

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой разработчика
 / Челтыбашев А.А. /
«21» 06 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Источники и системы теплоснабжения

Направление подготовки /специальность 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль)/специализация Энергообеспечение предприятий

Разработчик(и) Куренков В.В., старший преподаватель кафедры СЭиТ

Мурманск
2021

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Индикаторы освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
1	2	3	4	5	6
ПК-1. Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства.	ИПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Частично освоенное умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Сформированное умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.
	ИПК-1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения практических работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольных работ;
- типовые задания для выполнения РГР;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме:

- зачета;
- экзамена.

Перечень компетенций	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
<p>ПК-1. Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение, структуру, классификацию источников и систем теплоснабжения предприятий; – тепловые схемы источников и систем теплоснабжения предприятий и их расчет; – энергетические, экономические и экологические характеристики котельных и теплоэлектроцентралей; – методы выбора основного и вспомогательного оборудования; – методы определения потребности потребителей в паре и горячей воде; – методы определения расчетного расхода воды и пара; – методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения; – методы тепловых и прочностных расчетов элементов тепловых сетей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять гидравлический расчет паропроводов, водопроводов и конденсатопроводов; – выполнять гидравлический режим тепловых сетей; – владеть методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ; – осуществлять выбор оборудования тепловой сети; 	<p>Проверка конспекта, отчет по практической работе, защита РГР.</p>	<p>Результат промежуточной аттестации -сумма количества баллов за экзамен и количество баллов за выполнение заданий текущего контроля (экзамен)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей; – расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно с заводскими и районными котельными, ТЭЦ и конденсационными электрическими станциями; – выполнять математического моделирования, пакетов прикладных программ, банков данных для расчета систем теплоснабжения. <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой теплового расчета, определением тепловых потерь и коэффициента эффективности тепловой изоляции, толщины теплоизоляционного слоя; – методикой расчета технико-экономических показателей теплоснабжающих систем, определения капитальных затрат в объектах теплоснабжающих систем; – методикой выбора схемы энергоснабжения района, определения оптимального коэффициента теплофикации ТЭЦ. 		
--	---	--	--

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция ПК-1, формируемая и оцениваемая на практических работах		
Уровень сформированности		Критерии оценивания
Умений	Навыков	
Сформированное умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Успешное и систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональ-	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите

	ной деятельности.	работы.
В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	В целом успешное, но не систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Частично освоенное умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовый вариант контрольного задания.

Контрольная работа: **«Расчет тепловых нагрузок районной котельной».**

При выполнении контрольной работы обучающиеся должны:

- Определить тепловые нагрузки двух жилых микрорайонов и промышленного предприятия, подключенных к централизованному теплоснабжению от котельной;
- Вычислить годовой расход теплоты для всех потребителей;
- Графическая часть РГР должна содержать график Россандера.

3.3 Критерии и шкала оценивания расчётно-графической работы

Расчётно-графической работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Задание на выполнение расчётно-графической работы, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

В ФОС включен типовый вариант расчётно-графического задания.

Расчётно-графическая работа : **«Расчет тепловой сети».**

- Произвести расчет и построение графиков температур и расходов воды для системы центрального теплоснабжения двух жилых микрорайонов и промышленного предприятия;
- Произвести гидравлический расчет двухтрубной водяной тепловой сети.
- Построить пьезометрический график двухтрубной тепловой сети;
- Выбрать сетевые и подпиточные насосы;

- Графическая часть РГР должна содержать, пьезометрический график и схему тепловых сетей.

Компетенция ПК-1, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы		
Уровень сформированности		Критерии оценивания
Умений	Навыков	
Сформированное умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Успешное и систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	В целом успешное, но не систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	В расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Частично освоенное умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Расчетно-графическая работа не выполнена.

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

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, 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 экзаменам и типовой вариант экзаменационного билета.

Список вопросов к экзамену.

1. Общие сведения и классификация систем теплоснабжения.
2. Классификация котельных в системах теплоснабжения.
3. Присоединение паровой котельной к паровой системе теплоснабжения.
4. Присоединение паровой котельной к водяной системе теплоснабжения.
5. Присоединение водогрейной котельной к тепловой сети.
6. Тепловая схема водогрейной котельной.

7. Присоединение пароводогрейной котельной к тепловой сети (с подогревом воды во внутрибарабанном устройстве).
8. Присоединение пароводогрейной котельной к тепловой сети (с подогревом воды во встроенных поверхностях нагрева).
9. Технологическая структура котельной в системе теплоснабжения.
10. Тепловая мощность котельной в системе теплоснабжения.
11. Энергетические (технологические) показатели котельной.
12. Экономические показатели котельной.
13. Режимные (эксплуатационные) показатели котельной.
14. Сущность комбинированной выработки тепловой и электрической энергии (принцип теплофикации).
15. Энергетическая эффективность теплофикации.
16. Способы отвода теплоты из паросилового цикла при комбинированной выработке тепловой и электрической энергии.
17. Отвод теплоты из цикла паросиловой установки путем ухудшения вакуума в конденсаторе турбины.
18. Отвод теплоты из цикла паросиловой установки через регулируемые отборы пара в турбине.
19. Отвод теплоты из паросилового цикла путем применения турбин противодавления.
20. Типы и особенности теплофикационных турбин.
21. Рациональное распределение нагрузки между блоками.
22. Технологическая схема теплоподготовительной установки на базе турбины «Т».
23. Технологическая схема теплоподготовительной установки на базе турбины «ПТ».
24. Определение расходов топлива и к.п.д. ТЭЦ.
25. Коэффициент теплофикации.
26. Экономические и режимные (эксплуатационные) показатели ТЭЦ.
27. Пароводяные подогревательные установки ТЭЦ. Горизонтальный теплофикационный подогреватель.
28. Пароводяные подогревательные установки ТЭЦ. Вертикальный теплофикационный подогреватель.
29. Пароводяные подогревательные установки смешивающего типа. Пленочный подогреватель.
30. Тепловой и гидродинамический расчеты пароводяных подогревателей.
31. Задачи систем отопления. Тепловой баланс здания и его составляющие.
32. Определение расчетного расхода теплоты на отопление зданий.
33. Определение расхода теплоты на вентиляцию.
34. Определение расхода теплоты на горячее водоснабжение.
35. Определение расхода теплоты на технологические нужды.
36. Построение графиков тепловых нагрузок.
37. Общие сведения и классификация систем теплоснабжения.
38. Классификация котельных в системах теплоснабжения.
39. Присоединение паровой котельной к паровой системе теплоснабжения.
40. Присоединение паровой котельной к водяной системе теплоснабжения.

41. Присоединение водогрейной котельной к тепловой сети.
42. Тепловая схема водогрейной котельной.
43. Присоединение пароводогрейной котельной к тепловой сети (с подогревом воды во внутрибарабанном устройстве).
44. Присоединение пароводогрейной котельной к тепловой сети (с подогревом воды во встроенных поверхностях нагрева).
45. Технологическая структура котельной в системе теплоснабжения.
46. Тепловая мощность котельной в системе теплоснабжения.
47. Энергетические (технологические) показатели котельной.
48. Экономические показатели котельной.
49. Режимные (эксплуатационные) показатели котельной.
50. Сущность комбинированной выработки тепловой и электрической энергии (принцип теплофикации).
51. Энергетическая эффективность теплофикации.
52. Способы отвода теплоты из паросилового цикла при комбинированной выработке тепловой и электрической энергии.
53. Отвод теплоты из цикла паросиловой установки путем ухудшения вакуума в конденсаторе турбины.
54. Отвод теплоты из цикла паросиловой установки через регулируемые отборы пара в турбине.
55. Отвод теплоты из паросилового цикла путем применения турбин противодавления.
56. Типы и особенности теплофикационных турбин.
57. Рациональное распределение нагрузки между блоками.
58. Технологическая схема теплоподготовительной установки на базе турбины «Т».
59. Технологическая схема теплоподготовительной установки на базе турбины «ПТ».
60. Определение расходов топлива и к.п.д. ТЭЦ.
61. Коэффициент теплофикации.
62. Экономические и режимные (эксплуатационные) показатели ТЭЦ.
63. Пароводяные подогревательные установки ТЭЦ. Горизонтальный теплофикационный подогреватель.
64. Пароводяные подогревательные установки ТЭЦ. Вертикальный теплофикационный подогреватель.
65. Пароводяные подогревательные установки смешивающего типа. Пленочный подогреватель.
66. Тепловой и гидродинамический расчеты пароводяных подогревателей.
67. Задачи систем отопления. Тепловой баланс здания и его составляющие.
68. Определение расчетного расхода теплоты на отопление зданий.
69. Определение расхода теплоты на вентиляцию.
70. Определение расхода теплоты на горячее водоснабжение.
71. Определение расхода теплоты на технологические нужды.
72. Построение графиков тепловых нагрузок.

Типовой вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра строительства, энергетики и транспорта

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль) подготовки «Энергообеспечение предприятий»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____
по учебной дисциплине **«Источники и системы теплоснабжения»**

1. Тепловая схема водогрейной котельной.
2. Типы и особенности теплофикационных турбин.
3. Определение расхода теплоты на горячее водоснабжение.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры строительства, энергетики и транспорта «21» июня 2021 года.

Заведующий кафедрой

А.А.Челтыбашев

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы	Критерии оценки ответа на экзамене
1	2	3
Отлично	20	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.
Хорошо	15	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.
Удовлетворительно	10	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.
Неудовлетворительно	Менее 10	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:

Уровень сформированности компетенции ПК-1	Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания (пример)
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	81 - 90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	71 - 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	70 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

4.2 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом.

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

Сформированность компетенций	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60-100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>	<60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
ПК-1. Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства.	ИПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Тестовые вопросы
	ИПК-1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Тестовые вопросы

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Примерные наборы тестовых вопросов

Вариант 1

1. **Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:**

1. ТЭЦ и котельные
2. ГРЭС
3. индивидуальные котлы
4. КЭС
5. АЭС

2. **Длительность отопительного сезона зависит от:**

1. мощности станции
2. климатических условий
3. температуры воздуха в помещениях
4. температуры теплоносителя
- 5.- потерь теплоты теплоносителя

3. **В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:**

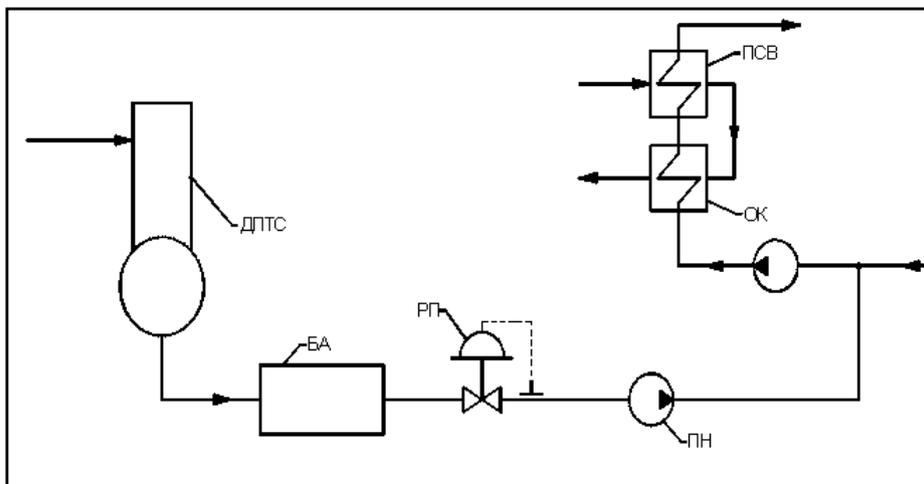
1. централизованные и децентрализованные
2. однетрубные и многотрубные водяные
3. многоступенчатые и одноступенчатые
4. водяные и паровые
5. водяные, паровые и газовые

4. **К какому типу относится котельная, вырабатывающая тепловую энергию для нужд отопления, вентиляции и горячего водоснабжения промышленных зданий?**

1. производственная;
2. производственно-отопительная;

3. отопительная;
4. нет правильного ответа.

5. Какой из элементов схемы установлен неправильно?



1. РП
2. Все установлены правильно.
3. ОК
4. БА

5. Среднечасовой отпуск теплоты котельной на нужды отопления и вентиляции составляет 100 МВт. Определите годовой отпуск теплоты на отопление и вентиляцию, если число часов использования отопления и вентиляции в год равно 5000 ч.

1. 500000 МВт;
2. $1,8 \cdot 10^9$ МВт;
3. $12 \cdot 10^6$ МВт;
4. $50 \cdot 10^9$ МВт.

6. Выберите из предложенного списка тип трубопроводной арматуры, условное графическое изображение которой показано на рисунке.

- a 1. клапан запорный проходной;
- b 2. клапан регулирующий;
- c 3. клапан обратный
- d 4. задвижка



Рисунок

7. Как изменится расход топлива на выработку электроэнергии в энергосистеме при использовании противодавленческих турбин с уменьшенным давлением пара в последних ступенях?

1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Останется без изменения.

9. В каких теплофикационных отборах - П или Т, больше температура насыщения?

1. В отборах Т.
2. В обоих отборах одинакова.
3. В отборах П.

10. Чистка оборудования и трубопроводов от накипных и грязевых отложений с помощью комплексонов относится к:

1. предварительному методу

2. комбинированному методу
3. пневматическому методу
4. физическому методу
5. химическому методу

Вариант 2

1. Теплофикацией называется:

2. выработка электроэнергии
3. централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии
4. выработка тепловой энергии
5. передача электроэнергии на большие расстояния
6. потребление тепловой энергии

2. Виды тепловых нагрузок:

сезонные и круглогодичные

1. на отопление и вентиляцию
2. технологические
3. горячее водоснабжение и вентиляция
4. электрические и технологические

3. В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:

централизованные и децентрализованные

1. однетрубные и многотрубные водяные
2. многоступенчатые и одноступенчатые
3. водяные и паровые
4. водяные, паровые и газовые

4. С какой целью устанавливают охладители конденсата в котельной?

1. Для уменьшения расхода греющего пара.
 2. Для уменьшения расхода теплоты.
 3. Для уменьшения потерь тепла в окружающую среду.
- Для предотвращения вскипания конденсата

5. Какой параметр пара надо изменить для наиболее значительного увеличения производительности пароводяного теплообменника?

1. Температуру перегрева
2. Энтальпию.
3. Скорость движения пара в теплообменнике.
4. Давление насыщения.

6. Выберите из предложенного списка тип трубопроводной арматуры, условное графическое изображение которой показано на рисунке.

- а
1. клапан запорный проходной;
 2. клапан регулирующий;
 3. клапан обратный
 4. задвижка



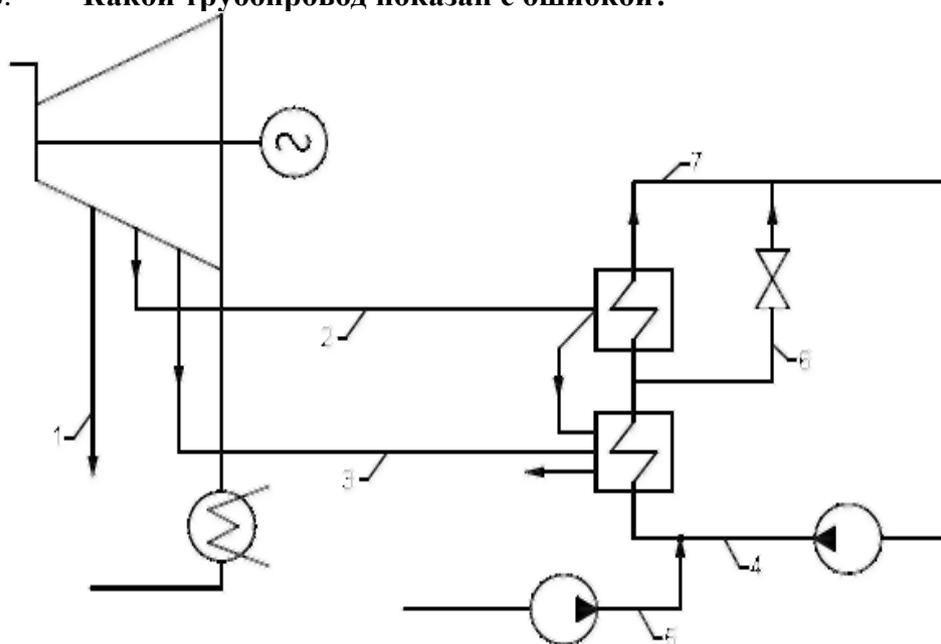
Рисунок

7. С какой целью применяют многоступенчатый подогрев сетевой воды на ТЭЦ?

1. Для подогрева сетевой воды до более высокой температуры.
2. Для уменьшения тепловой мощности пиковых котлов.
3. Для увеличения дальности по давлению и теплоты потребителям.

4. Для увеличения комбинированной выработки электроэнергии.

8. Какой трубопровод показан с ошибкой?



1. Четвертый.

2. Все без ошибки.

3. Седьмой.

4. Шестой.

5. Второй.

6. Пятый.

7. Третий.

8. Первый.

9. Установкой, какого оборудования обеспечивается резервирование турбин, от которых отпускается пар на производство?

1. Резервная РОУ.

2. Резервная турбина.

3. Резервный энергетический котел.

4. Резервный паровой котел низкого давления.

10. Деаэрация предназначена для:

1. удаления из воды растворенных солей

2. удаления из воды грубодисперсных примесей

3. удаления из воды кислорода и углекислого газа

4. удаления из воды накипеобразователей

5. снижения давления и температуры острого пара

Вариант 3

1. Система централизованного теплоснабжения включает в себя:

1. источник теплоты, теплопроводы, тепловые пункты

2. источник теплоты, потребители

3. ЦТП и абонентские вводы

4. МТП и ЦТП

5. котел и турбину

2. К сезонным тепловым нагрузкам относятся:

1. горячее водоснабжение
2. отопление и вентиляция
3. технологическая
4. электроснабжение
5. канализация

3. Какая размерность относится к величине годового потребления теплоты?

1. МВт*год
2. МВт/год
3. (МВт*час)/год
4. (МВт/час)/год

5. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на:

1. многоступенчатые и одноступенчатые
2. открытые и закрытые
3. централизованные и децентрализованные
4. водяные и паровые
5. однетрубные и многотрубные

6. Какой из расхода теплоты - расход теплоты на деаэрактор подпитки тепловых сетей или расход теплоты на охладитель подпиточной воды после деаэратора» относится к собственным нуждам котельной?

1. Оба относятся.
2. Расход теплоты на деаэрактор подпитки.
3. Ни один не относится.
4. Расход теплоты на охладитель подпиточной воды

7. Какая размерность у величины удельного расхода условного топлива в котельной?

1. кг.у.т./кДж.
2. кг.у.т./сек
3. кг.у.т./кВт
4. кг.у.т.*кДж/час

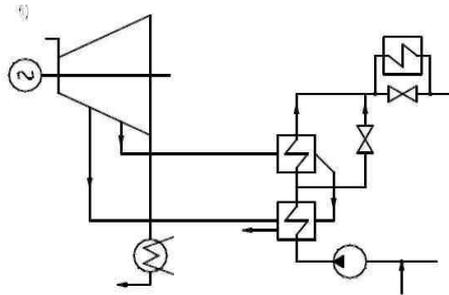
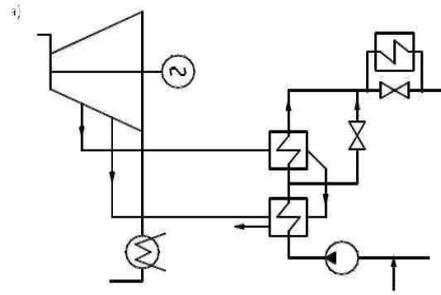
8. Для снижения давления пара до необходимого технологическому потребителю в производственных котельных используется

1. деаэрактор;
2. барботер;
3. редуционная установка;
4. расширитель непрерывной продувки.

9. Каким образом резервируется электрическая мощность турбин Р?

1. Установкой резервной турбины на данной ТЭЦ.
2. Установкой резервных турбин на других электростанциях.
3. Электрическая мощность турбин Р не резервируется.
4. Установкой резервного РОУ.

10. В какой схеме трубопроводы показаны с ошибкой?



1. Б схеме а)
2. Б обеих схемах ошибка.
3. Б обеих схемах ошибок нет.
4. Б схеме б)

Вариант 4

1. Совокупность устройств, предназначенных для передачи и распределения теплоты от источника к потребителям, называется:
 2. водоподогреватель
 3. котельная
 4. тепловая сеть
 5. ТЭЦ
 6. абонентский ввод
2. Коэффициент инфильтрации учитывает:
 1. теплопроводность стен
 2. теплопередачу стен, окон, полов и потолков
 3. долю расхода тепла на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности
 4. теплопередачу изоляционного слоя
 5. количество теплоты, теряемого через неплотности ограждений
3. Теплоносителями в системе теплоснабжения являются:
 1. вода, пар
 2. воздух, дымовые газы
 3. пар
 4. вода
 5. вода, пар, воздух, дымовые газы
4. В каком случае расчетная тепловая мощность отопительной котельной будет завышена?
 1. При завышении расчетной температуры
 2. Мощность котельной не зависит от расчетной температуры
 3. При занижении расчетной температуры

5. **Что такое коэффициент теплофикации?**
 1. Отношение тепловой мощности отборов турбин к электрической мощности турбины.
 2. Отношение тепловой нагрузки, обеспечиваемой из отборов турбин, к расчетной тепловой нагрузке.
 3. Отношение тепловой нагрузки, обеспечиваемой из отборов турбин, к расчетной мощности пиковых котлов.

6. **По какой причине невыгодно резервировать электрическую мощность теплофикационных турбин на ТЭЦ, входящих в ЕЭС?**
 1. Для ТЭЦ основная продукция - тепловая энергия» поэтому резервировать нужно прежде всего тепловые мощности.
 2. Большая стоимость установленных электрических мощностей на ТЭЦ.
 3. Возникают дополнительные затраты на увеличение пропускной способности ЛЭП от ТЭЦ.
 4. Ограничения по запасам топлива на ТЭЦ» которые определяются по расчетному отпуску тепла от Т.

7. **Избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание теплоэнергоустановок и сетей на прочность и плотность, это-**
 1. абсолютное давление
 2. атмосферное давление
 3. пробное давление
 4. рабочее давление
 5. разрежение

8. **Событие, фиксирующее готовность объекта, оборудования к исполнению по назначению и документально оформленное в установленном порядке, это-**
 1. ввод в эксплуатацию
 2. капитальный ремонт
 3. текущий ремонт
 4. комплексное опробование
 5. техническое обслуживание

9. **Нейтральной называется точка, в которой:**
 1. статический напор равен нулю
 2. максимальный пьезометрический напор
 3. поддерживается постоянный напор, как при гидродинамическом, так и при статическом режимах
 4. минимальный пьезометрический напор
 5. при статическом режиме напор соответствует максимально допустимому

10. **Агрессивность водопроводных вод в отношении накипеобразования определяется количеством:**
 1. солей кальция и магния
 2. свободной углекислоты
 3. грубодисперсных взвешенных примесей
 4. коллоидно-растворенных примесей
 5. растворенного кислорода

Вариант 5

1. Избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание

теплоэнергоустановок и сетей на прочность и плотность, это-

1. абсолютное давление
 2. атмосферное давление
 3. пробное давление
 4. рабочее давление
 5. разряжение
2. Из перечисленных элементов назовите 3 основных, из которых состоит система централизованного теплоснабжения. Номера указать через запятую в порядке возрастания.
1. Источник теплоснабжения
 2. Котельная установка
 3. Источник теплоты
 4. Трубопроводы тепловых сетей
 5. Тепловые пункты потребителей
 6. Система транспорта теплоты
 7. Местные системы потребления теплоты
 8. Система распределения теплоты
 9. Теплопотребляющие аппараты и приборы
3. Какой признак системы теплоснабжения показывает на наиболее сильное влияние этой системы на электроэнергетическую систему?
1. Потребление электроэнергии на собственные нужды тепловых источников.
 2. Применение потребителями тепла электрических нагревателей при авариях в системе теплоснабжения.
 3. Наличие в системе теплоснабжения ТЭЦ.
4. Суммарное количество теплоты, получаемой от источника теплоты, равное сумме теплотопотреблений приемников теплоты и потерь в тепловых сетях в единицу времени, называется:
1. сезонной нагрузкой системы теплоснабжения
 2. круглогодичной тепловой нагрузкой
 3. отопительной тепловой нагрузкой
 4. тепловой нагрузкой системы теплоснабжения
 5. нагрузкой на вентиляцию
5. Для каких зданий обязательен учет внутренних тепловыделений при определении расчетной отопительной нагрузки?
1. Только для общественных зданий.
 2. Только для жилых зданий.
 3. Только для промышленных зданий.
 4. Для всех зданий.
 5. Для общественных и для промышленных зданий.
 6. Только для тех зданий, которые задает заказчик проекта
 7. Для жилых и общественных зданий.
 8. Для промышленных и для жилых зданий.
6. При какой застройке расход теплоты в котельной на отопление жилого микрорайона с заданной неизменной численностью населения будет наибольшим?
1. При многоэтажной застройке.
 2. При малоэтажной застройке.
 3. Расход топлива не зависит от этажности зданий.
7. Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на:
1. с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией

2. централизованные и децентрализованные
 3. с аккумулятором и без аккумулятора
 4. однетрубные и многотрубные
 5. водяные и паровые
8. В каком случае расчетная тепловая мощность отопительной котельной будет завышена?
 3. При завышении расчетной температуры
 4. Мощность котельной не зависит от расчетной температуры
 3. При занижении расчетной температуры
9. Подготовка для тепловых сетей включает следующие операции:
 1. механическое фильтрование
 2. осветление, умягчение, деаэрация
 3. регенерация ионитов
 4. взрыхление и отмывка ионитов
 5. регенерация и отмывка ионитов
10. Выберите из предложенного списка тип устройства, условное графическое изображение которого показано на рисунке.
 1. теплообменник (подогреватель) поверхностный;
 2. теплообменник смешивающий;
 3. компрессор
 4. насос



Рисунок

11. Для каких турбин - Т или Р величина удельной выработки электроэнергии на тепловом потреблении, как правило, больше?
 1. Для турбин Р.
 2. Для турбин Т.
 3. Для обеих турбин одинакова.

Часть 2

Вариант 1

1. Схемы присоединения местных систем отопления различаются:
 - А- зависимые и независимые
 - В- одноступенчатые и многоступенчатые
 - С- паровые и водяные
 - Д- однетрубные и многотрубные водяные
 - Е- однетрубные и многотрубные паровые
2. Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают:
 - А- центральное, групповое, местное
 - В- количественное и качественное
 - С- автоматическое и ручное
 - Д- пневматическое и гидравлическое
 - Е- прямоточное и с рециркуляцией
3. Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:
 - А- ЦТП

- В- МТП
- С- тепловых камер
- Д- ТЭЦ
- Е- котельной установки

4. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:

- А- определение потерь теплоты
- В- определение диаметра труб и потерь давления
- С- определение скорости движения теплоносителя
- Д- определение потерь расхода теплоносителя
- Е- расчет тепловой нагрузки

5. Компенсация температурных удлинений труб производится:

- А- подвижными опорами
- В- неподвижными опорами
- С- компенсаторами
- Д- запорной арматурой
- Е- подпиточными насосами

6. Назначение тепловой изоляции:

- А- защита от воздействия грунта
- В- уменьшение тепловых потерь
- С- поддержание гидравлического режима тепловой сети
- Д- компенсация температурных удлинений труб
- Е- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков

7. Антикоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150° С производят:

- А- битумной грунтовкой
- В- бензином
- С- органическими растворителями
- Д- минеральной ватой
- Е- любым теплоизоляционным материалом

8. Длительность отопительного сезона зависит от:

- А- мощности станции
- В- климатических условий
- С- температуры воздуха в помещениях
- Д- температуры теплоносителя
- Е- потерь теплоты теплоносителя

9. Испытания тепловых сетей бывают:

- А- первичные и плановые
- В- наладочные и аварийные
- С- пусковые и эксплуатационные
- Д- непрерывные и периодические
- Е- летние и зимние

10 В одноступенчатых системах теплоснабжения потребители присоединяют:

- А- непосредственно к тепловым сетям
- В- к ЦТП
- С- к МТП
- Д- к котельной установке

Е- к тепловому узлу

Вариант 2

1. Схемы присоединения местных систем отопления различаются:
 - А- зависимые и независимые
 - В- одноступенчатые и многоступенчатые
 - С- паровые и водяные
 - Д- однотрубные и многотрубные водяные
 - Е- однотрубные и многотрубные паровые

2. Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:
 - А- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе
 - В- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре
 - С- пропусками подачи теплоносителя
 - Д- изменением диаметра труб
 - Е- изменением давления теплоносителя

3. Тепловые перемещения теплопроводов обусловлены:
 - А- линейным удлинением труб при нагревании
 - В- скольжением опор при охлаждении
 - С- трением теплопроводов по опоре
 - Д- статическим напором
 - Е- потерями теплоты при движении теплоносителя

4. Канальные прокладки теплопроводов предназначены для:
 - А- защиты теплопроводов от воздействия грунта и коррозионного влияния почвы
 - В- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
 - С- защиты теплопроводов от потерь теплоты
 - Д- компенсации температурных удлинений труб
 - Е- циркуляции теплоносителя

5. Изменение температуры теплоносителя при постоянном его расходе относится к методу регулирования тепловой нагрузки:
 - А- количественному
 - В- прерывистому
 - С- качественному
 - Д- сезонному
 - Е- круглогодичному

6. Постоянство расхода воды обеспечивается:
 - А- регуляторами расхода
 - В- регуляторами температуры
 - С- дроссельными шайбами
 - Д- подогревателями
 - Е- элеваторами

7. Давление, выраженное в линейных единицах измерения, называется:
 - А- гидродинамическим давлением
 - В- пьезометрическим напором
 - С- геометрическим напором
 - Д- статическим давлением
 - Е- избыточным давлением

8. Предельно допустимый напор для чугунных радиаторов:
А- 80 м
В- 140 м
С- 60 м
D- 20 м
Е- 200 м
9. Аварийная подпитка в закрытых системах теплоснабжения предусматривается в размере:
А- 2%
В-12%
С- 22%
D- 90%
Е- 33%
10. Для поддержания заданных параметров теплоносителя, поступающего в системы отопления, горячего водоснабжения тепловые пункты оснащаются:
А- конденсатосборниками
В- смесительными насосами
С- автоматическими регуляторами
D- грязевиками
Е-запорной арматурой

Вариант3

1. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на :
А- многоступенчатые и одноступенчатые
В- открытые и закрытые
С- централизованные и децентрализованные
D- водяные и паровые
Е- однетрубные и многотрубные
2. Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из:
А- потерь давления на трение и местные сопротивления
В- потерь напора на турбулентность движения
С- потерь теплоты при трении
D- потерь теплоты через изоляционный слой
Е- потерь теплоносителя
3. Проходные каналы относятся к следующему типу прокладок:
А- надземной
В- подземной бесканальной
С- подземной канальной
D- воздушной на мачтах
Е- подводной
4. По принципу работы высокие стойки подразделяются на:
А- жесткие, гибкие и качающиеся
В- вертикальные, горизонтальные
С- одноветвевые, двухветвевые
D- водяные и паровые
Е- однетрубные и многотрубные
5. По характеру циркуляции различают системы отопления:
А- с естественным и принудительным движением воды

- В- открытые и закрытые
 - С- централизованные и децентрализованные
 - Д- водяные и паровые
 - Е- однотрубные и многотрубные водяные
- 6 Изменение расхода теплоносителя при постоянной его температуре относится к методу регулирования тепловой нагрузки:
- А- количественному
 - В- прерывистому
 - С- качественному
 - Д- сезонному
 - Е- круглогодичному
4. Сетевая вода используется как греющая среда для нагревания водопроводной воды в:
- А- открытых системах
 - В- закрытых системах
 - С- паровых системах
 - Д- однотрубных системах
 - Е- многотрубных водяных системах
- 8 Системы горячего водоснабжения, состоящие только из подающих трубопроводов, называются:
- А- кольцевые
 - В- закрытые
 - С- циркуляционные
 - Д- тупиковые
 - Е- централизованные
- 9 . Уклон тепловых сетей на участках должен приниматься:
- А- не более 0,002
 - В- 0,2-0,8
 - С- не менее 0,002
 - Д- не имеет значения
 - Е- не более 0.05
10. В результате взаимодействия металла с агрессивными растворами грунта возникает:
- А- электрохимическая коррозия
 - В- химическая коррозия
 - С- теплоотдача от теплоносителя
 - Д- теплопотери
 - Е- температурное удлинение металла

Вариант 4

1. В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает:
- А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
 - В- из тепловой сети в подогреватель
 - С- из подогревателя в тепловую сеть
 - Д- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
 - Е- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел
2. При прокладке в одном направлении не менее 5 труб применяются:

- А- непроходные каналы
- В- проходные каналы
- С- полупроходные каналы
- Д- стальные трубы
- Е- пластмассовые каналы

3. Для теплоснабжения потребителей используются теплоносители:

- А- вода и водяной пар
- В- дымовые газы
- С- инертные газы
- Д- перегретый пар
- Е- горячий воздух

4. Один и тот же теплоноситель циркулирует как в теплосети, так и в отопительной системе

- А- в зависимых схемах присоединения
- В- в независимых схемах присоединения
- С- в открытых системах
- Д- однотрубных системах
- Е-многотрубных системах

5. Для регулирования температуры воды в подающем трубопроводе теплосети устанавливают:

- А- грязевики
- В- подогреватели
- С- элеваторы
- Д- подпиточные насосы
- Е- конденсатосборники

6. Гидравлическим режимом тепловых сетей определяется:

- А- взаимосвязь между температурой теплоносителя и его расходом
- В- взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках системы
- С- взаимосвязь между расходом теплоносителя и его сопротивлением
- Д- гидравлические сопротивления
- Е- коэффициентом теплопроводности

7. Выберите из предложенного списка тип трубопроводной арматуры, условное графическое изображение которой показано на рисунке.

- А клапан запорный проходной;
- В клапан регулирующий;
- С клапан обратный
- Д задвижка



Рисунок

8. Регуляторы, работающие с использованием постороннего источника энергии, называются:

- А- регуляторами давления
- В- регуляторами температуры
- С- обратным клапаном
- Д- регуляторами прямого действия
- Е-регуляторами непрямого действия

9. Для закрепления трубопровода в отдельных точках и восприятия усилий, возникающих на участках, предназначены:

- А- железобетонные каналы

- В- конденсатосборники
- С- компенсаторы
- Д- подвижные опоры
- Е- неподвижные опоры

10. Пьезометрический график позволяет определить:

- А- предельно допустимые напоры
- В- давление или напор в любой точке тепловой сети
- С- статический напор
- Д- потери теплоты при движении теплоносителя
- Е- диаметр трубопровода

Вариант 5

1. Шероховатостью трубы называют:

- А- турбулентный режим движения теплоносителя
- В- выступы и неровности, влияющие на линейные потери давления
- С- гидравлические сопротивления
- Д- потери напора на гидравлические сопротивления
- Е- потери температуры теплоносителя

2. Для сбора влаги в пониженных точках трассы устраивают:

- А- прямки
- В-воздушники
- С- низкие опоры
- Д-сальниковые компенсаторы
- Е- камеры

3. Расчет гидравлического режима сводится к определению :

- А- потерь давления при известных расходах воды
- В- расходов воды при заданном давлении
- С- сопротивления сети
- Д- коэффициента теплопроводности
- Е- потерь теплоты теплоносителя

4. Один и тот же теплоноситель циркулирует как в теплосети, так и в отопительной системе

- А- в зависимых схемах присоединения
- В- в независимых схемах присоединения
- С- в открытых системах
- Д- однетрубных системах
- Е-многотрубных системах

5. Задачей наладки тепловых сетей является:

- А- обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей
- В- определение плотности и прочности трубопроводов
- С- определение потерь тепла
- Д-компенсация температурных удлинений труб
- Е- обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей

6. Тепловые потери в тепловых сетях бывают:

- А- линейные и местные
- В- в окружающую среду через теплоизоляцию
- С- гидравлические и статические
- Д- аварийные и базовые

Е- непрерывные и периодические

7. Выберите из предложенного списка тип устройства, условное графическое изображение которого показано на рисунке.

- А теплообменник (подогреватель) поверхностный;
- В теплообменник смешивающий;
- С компрессор
- Д насос



Рисунок

8. В независимых схемах присоединения теплоноситель поступает

- А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
- В- из тепловой сети в подогреватель
- С- из подогревателя в тепловую сеть
- Д- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
- Е- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел

9. Совокупность мероприятий по изменению теплоотдачи приборов в соответствии с изменением потребности в тепле нагреваемых ими сред, называется:

- А- регулированием отпуска тепла
- В- аккумулярованием тепла
- С- опрессовкой системы теплоснабжения
- Д- промывкой системы теплоснабжения
- Е-испытанием системы теплоснабжения

10. По принципу работы компенсаторы подразделяются на:

- А-гибкие и волнистые шарнирного типа
- В-сальниковые и линзовые
- С-осевые и радиальные
- Д-подвижные и неподвижные
- Е- с предварительной растяжкой и без предварительной растяжки

Вариант 6

1. Отопление, при котором генератор тепла и нагревательный прибор конструктивно скомпонованы вместе и установлены в обогреваемом помещении, называется:

- А- местным
- В-центральным
- С- воздушным
- Д- водяным
- Е- паровым

2. Для восприятия усилий, возникающих в теплопроводах, и передачи их на несущие конструкции или грунт устанавливают:

- А- опоры
- В-компенсаторы
- С- запорную арматуру
- Д- конденсатосборники
- Е- колодцы и прямки

3. Выберите из предложенного списка тип устройства, условное графическое изображение которого показано на рисунке.

- А теплообменник (подогреватель) поверхностный;



- В теплообменник смешивающий;
- С компрессор
- Д насос

Рисунок

4. Нейтральной называется точка, в которой:
- А- статический напор равен нулю
 - В- максимальный пьезометрический напор
 - С- поддерживается постоянный напор, как при гидродинамическом, так и при статическом режимах
 - Д- минимальный пьезометрический напор
 - Е- при статическом режиме напор соответствует максимально допустимому
5. Отопление, при котором генератор тепла и нагревательный прибор конструктивно скомпонованы вместе и установлены в обогреваемом помещении, называется:
- А- местным
 - В-центральным
 - С- воздушным
 - Д- водяным
 - Е- паровым
6. Емкость, предназначенная для хранения горячей воды в целях выравнивания суточного графика расхода воды в системе теплоснабжения, а также для создания и хранения запаса подпиточной воды на источнике теплоты, называется:
- А-котел
 - В- конденсатосборник
 - С- водоподогреватель
 - Д- грязевик
 - Е- бак-аккумулятор горячей воды
7. Избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание теплоэнергоустановок и сетей на прочность и плотность, это-
- А-абсолютное давление
 - В- атмосферное давление
 - С-пробное давление
 - Д-рабочее давление
 - Е- разряжение
8. Для тепловых сетей с условным диаметром $D_y \leq 400$ мм следует предусматривать преимущественно прокладку:
- А- подземную канальную
 - В- подземную в непроходных каналах
 - С- надземную
 - Д- в проходных каналах
 - Е- бесканальную
9. Должны иметь электрические приводы задвижки и затворы с диаметром D_y :
- А- ≥ 500 мм
 - В- ≤ 500 мм
 - С- ≥ 150 мм
 - Д- ≤ 700 мм
 - Е- ≥ 100 мм
10. Системы водяного отопления, предназначенные для обогрева отдельных квартир и одноэтажных зимних дач, питаемые теплом от местного источника, называют:

- А-системы квартирного отопления
- В- централизованным теплоснабжением
- С- системы с естественной циркуляцией
- Д- системы с принудительной циркуляцией
- Е- лучистым отоплением

Вариант 7

1. По преобладающему виду теплоотдачи нагревательных приборов системы отопления бывают:
 - А-водяные и паровые
 - В- местные и центральные
 - С- лучистые, конвективные, панельно-лучистые
 - Д- конвективные и радиационные
 - Е- низкого, высокого давления

 2. Разность напоров в подающей и обратной линиях для любой точки сети называется:
 - А- располагаемым напором
 - В- статическим напором
 - С- пьезометрическим напором
 - Д- скоростным напором
 - Е- потерей напора

 3. Совокупность устройств, обеспечивающих нагрев холодной воды и распределение ее по водоразборным приборам, называется:
 - А- тепловая сеть
 - В-система теплоснабжения
 - С- ЦТП
 - Д- водоподогреватель
 - Е- система горячего водоснабжения

 4. Возможность совмещения с системой вентиляции является преимуществом систем отопления:
 - А-воздушных
 - В- водяных
 - С- паровых
 - Д- местных
 - Е- центральных

 5. Секционирующие стальные задвижки устанавливают в тепловых сетях на расстоянии:
 - А- не более 1000 м
 - В-300 м
 - С-не менее 3000 м
 - Д- не более 300 м
 - Е-не более 3000 м

 6. Выберите из предложенного списка тип трубопроводной арматуры, условное графическое изображение которой показано на рисунке.
 - А клапан запорный проходной;
 - В клапан регулирующий;
 - С клапан обратный
 - Д задвижка
-
- Рисунок
-
7. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:
 - А- определение тепловых потерь

- В-определение потерь давления теплоносителя и диаметра трубопровода
- С- определение допустимого напряжения материала трубы
- Д- определение толщины стенки трубы
- Е- определение расхода теплоносителя

8. Теплоизоляционные материалы должны обладать:

- А- высокими теплозащитными свойствами
- В- высоким коэффициентом теплопроводности
- С- коррозионно- агрессивными свойствами
- Д- низкими теплозащитными свойствами
- Е- высокими механическими свойствами

9. Устройством, воспринимающим излишек воды при повышенной температуре в системе и восполняющим убыль воды при понижении температуры, является:

- А-бак-аккумулятор
- В- водоподогреватель
- С- элеватор
- Д- компенсатор
- Е- расширительный бак

10. ИТП- это:

- А-пункт подключения системы отопления, вентиляции и водоснабжения здания к распределительным сетям системы теплоснабжения микрорайона
- В- пункт подключения системы теплопроводов микрорайона к распределительным сетям горячего теплоснабжения и водопровода
- С- емкость, предназначенная для хранения горячей воды в целях выравнивания суточного графика расхода воды в системе теплоснабжения, а также для создания и хранения запаса подпиточной воды на источнике теплоты
- Д- совокупность устройств, обеспечивающих нагрев холодной воды и распределение ее по водоразборным приборам
- Е- комплекс оборудования, с помощью которого система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха присоединяется к тепловым сетям

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания	Результат оценивания этапа формирования компетенции	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)
Компетенция ПК-1				
Уметь Владеть	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенции (части компетенции)	Характеристика уровня
Высокий (отлично)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
Продвинутый (хорошо)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 75%.
Пороговый (удовлетворительно)	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ

	Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50%.
<i>Ниже порогового</i> <i>(неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.