

Компонент ОПОП _____13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника_____

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»
наименование ОПОП

Б1.В.05.
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины (модуля) _____Источники и системы теплоснабжения_____

Разработчик:
Куренков В.В.
ФИО
Ст. преподаватель каф. СЭиТ
должность

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры
протокол № 6 от 22. 05. 2026 г.

Заведующий кафедрой СЭиТ

подпись
Челтыбашев А. А.
ФИО

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-1 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники	ИД-1ПК-1. Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники.	- назначение, структуру, классификацию источников и систем теплоснабжения предприятий;	- выполнять гидравлический расчет паропроводов, водопроводов и конденсаторов;	- методикой теплового расчета, определением тепловых потерь и коэффициента эффективности тепловой изоляции, толщины теплоизоляционного слоя;	- комплект заданий для выполнения практических работ; - контрольная работа, - расчетно-графическая работа	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля
	ИД-2ПК-1. Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники ИД-3ПК-1. Принимает участие в оценке влияния объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку ИД-4ПК-1. Принимает участие в оценке энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники ИД-5ПК-1. Выполняет эксперименты и расчеты по физико-химическим параметрам, характеристикам и условиям эксплуатации	- 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;	- выполнять гидравлический расчет паропроводов, водопроводов и конденсаторов; - выполнять гидравлический режим тепловых сетей; - владеть методикой составления и расчета тепловых схем ТЭЦ; - осуществлять выбор оборудования тепловой сети; - 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	- 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.		

	объектов теплоэнергетики и теплотехники	- методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения; - методы тепловых и прочностных расчетов элементов тепловых сетей	математического моделирования, пакетов прикладных программ, банков данных для расчета систем теплоснабжения.			
--	---	---	--	--	--	--

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.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы 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.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности	Компетенции фактически не сформированы.	Сформированность компетенций соответствует минимальным	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям.	Сформированность компетенций полностью соответствует

компетенции	Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
--------------------	---	--	---	--

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ Перечень 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 МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	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.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Контрольная работа выполняется по теме курса «Тепловое потребление». Исходные данные для контрольной работы выдается преподавателем.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Контрольная работа полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Неудовлетворительно	В контрольной работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.
----------------------------	---

3.3. Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа предназначена для проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Расчетно-графическая работа выполняется по теме курса «Тепловые сети».

Исходные данные для контрольной работы выдается преподавателем.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Хорошо	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Удовлетворительно	В расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	Расчетно-графическая работа не выполнена.

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

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины «Источники и системы теплоснабжения» с зачетом.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Отлично	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Хорошо	81 - 90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Удовлетворительно	60 - 80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

Неудовлетворительно	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано
----------------------------	----------	---

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины «Источники и системы теплоснабжения» 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 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.

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

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	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	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	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	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
Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Неудовлетворительно	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 и внешней 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 и практическое задание.*

Комплект заданий диагностической работы

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

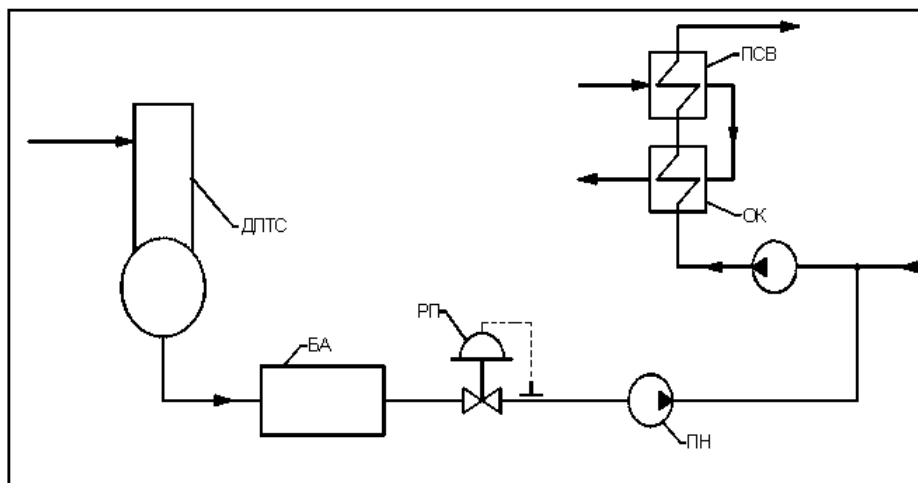
3. В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:

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 расход а греющего пара.
2. Для уменьшения расход а те плоты.
3. Для уменьшения потерь тепла в окружающую среду.

Для пред отвращения 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

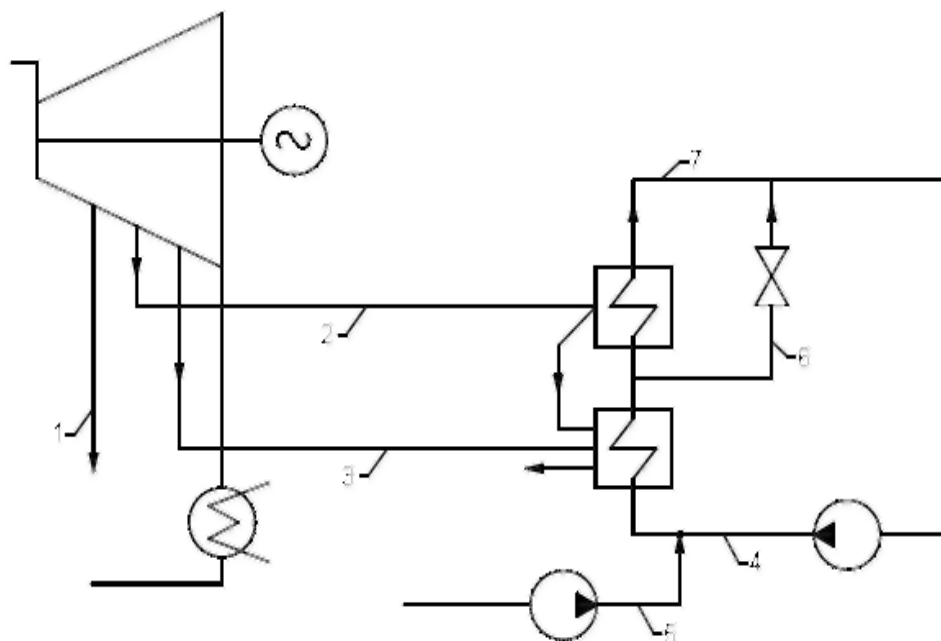


Рисунок

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 дач и те плоты 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 деаэрацию подпитки тепловых сетей или расход теплоты на охладитель подпиточной воды после деаэратора» относится к собственным нуждам котельной?**

1. Оба относятся.
2. Расход теплоты на деаэрацию 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

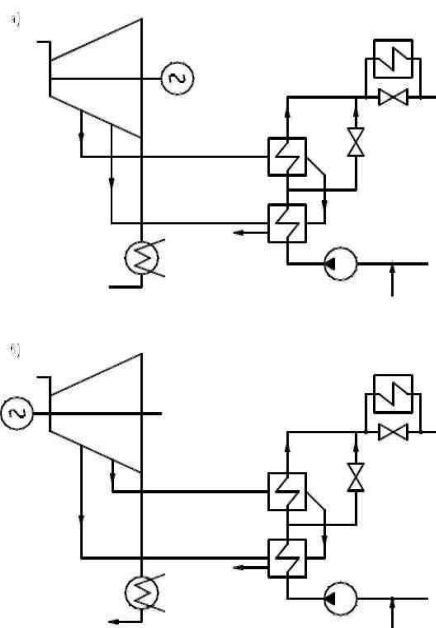
8. **Для снижения давления пара до необходимого технологическому потребителю в производственных котельных используется**

1. деаэрация;
2. барботер;
3. редукционная 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. разряжение

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 теплопотреблений 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 обязателен 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. **Водоподготовка 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
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.



Рисунок

Часть 2

Вариант 1

1. **Схемы присоединения местных систем отопления различаются:**
 - А- зависимые и независимые
 - В- одноступенчатые и многоступенчатые

- С- паровые и водяные
- Д- однокотельные и многотрубные водяные
- Е- однокотельные 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- проточное 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

- D- температуры теплоносителя
- E- потерь теплоты теплоносителя

9. Испытания тепловых сетей бывают:

- A- первичные и плановые
- B- наладочные и аварийные
- C- пусковые и эксплуатационные
- D- непрерывные и периодические
- E- летние и зимние

10. В одноступенчатых системах теплоснабжения потребители присоединяют:

- A- непосредственно к тепловым сетям
- B- к ЦТП
- C- к МТП
- D- к котельной установке
- E- к тепловому узлу

Вариант 2

1. Схемы присоединения местных систем отопления различаются:

- A- зависимые и независимые
- B- одноступенчатые и многоступенчатые
- C- паровые и водяные
- D- однетрубные и многотрубные водяные
- E- однетрубные и многотрубные паровые

2. Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:

- A- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе
- B- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре
- C- пропусками подачи теплоносителя
- D- изменением диаметра труб
- E- изменением давления теплоносителя

3. Тепловые перемещения теплопроводов обусловлены:

- A- линейным удлинением труб при нагревании
- B- скольжением опор при охлаждении
- C- трением теплопроводов по опоре
- D- статическим напором
- E- потерями теплоты при движении теплоносителя

4. Канальные прокладки теплопроводов предназначены для:

- A- защиты теплопроводов от воздействия грунта и коррозионного влияния почвы
- B- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
- C- защиты теплопроводов от потерь теплоты
- D- компенсации температурных удлинений труб
- E- циркуляции теплоносителя

5. Изменение температуры теплоносителя при постоянном его расходе относится к методу регулирования тепловой нагрузки:

- A- количественному
- B- прерывистому

- C- качественному
- D- сезонному
- E- круглогодичному

6. Постоянство расхода воды обеспечивается:

- A- регуляторами расхода
- B- регуляторами температуры
- C- дроссельными шайбами
- D- подогревателями
- E- элеваторами

7. Давление, выраженное в линейных единицах измерения, называется:

- A- гидродинамическим давлением
- B- пьезометрическим напором
- C- геометрическим напором
- D- статическим давлением
- E- избыточным давлением

8. Предельно допустимый напор для чугунных радиаторов:

- A- 80 м
- B- 140 м
- C- 60 м
- D- 20 м
- E- 200 м

9. Аварийная подпитка в закрытых системах теплоснабжения предусматривается в размере:

- A- 2%
- B- 12%
- C- 22%
- D- 90%
- E- 33%

10. Для поддержания заданных параметров теплоносителя, поступающего в системы отопления, горячего водоснабжения тепловые пункты оснащаются:

- A- конденсатосборниками
- B- смесительными насосами
- C- автоматическими регуляторами
- D- грязевиками
- E- запорной арматурой

Вариант3

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

- A- многоступенчатые и одноступенчатые
- B- открытые и закрытые
- C- централизованные и децентрализованные
- D- водяные и паровые
- E- однотрубные 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- однотрубные и многотрубные

5. По характеру циркуляции различают системы отопления:
А- с естественным и принудительным движением воды
В- открытые и закрытые
С- централизованные и децентрализованные
D- 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
D- сезонному
Е- круглогодичному

1. Сетевая вода используется как греющая среда для нагревания водопроводной воды в:
А- открытых системах
В- закрытых системах
С- паровых системах
D- однотрубных системах
Е- многотрубных водяных системах

8. Системы горячего водоснабжения, состоящие только из подающих трубопроводов, называются:
А- кольцевые
В- закрытые
С- циркуляционные
D- тупиковые
Е- централизованные

9 . **Уклон тепловых сетей на участках должен приниматься:**

- A-не более 0,002
- B-0,2-0,8
- C-не менее 0,002
- D- не имеет значения
- E-не более 0.05

10. **В результате взаимодействия металла с агрессивными растворами грунта возникает:**

- A- электрохимическая коррозия
- B- химическая коррозия
- C- теплоотдача от теплоносителя
- D-теплопотери
- E- температурное удлинение металла

Вариант 4

1. **В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает:**

- A- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
- B- из тепловой сети в подогреватель
- C- из подогревателя в тепловую сеть
- D- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
- E- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел

2. **При прокладке в одном направлении не менее 5 труб применяются:**

- A- непроходные каналы
- B- проходные каналы
- C- полупроходные каналы
- D- стальные трубы
- E- пластмассовые каналы

3. **Для теплоснабжения потребителей используются теплоносители:**

- A- вода и водяной пар
- B- дымовые газы
- C- инертные газы
- D- перегретый пар
- E- горячий воздух

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

- A- в зависимых схемах присоединения
- B- в независимых схемах присоединения
- C- в открытых системах
- D- однетрубных системах
- E-многотрубных системах

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

- A- грязевики
- B- 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- однотрубных 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 приямки

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

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

D- определение толщины стенки трубы

E- определение расхода теплоносителя

8. Теплоизоляционные материалы должны обладать:

A- высокими теплозащитными свойствами

B- высоким коэффициентом теплопроводности

C- коррозионно- агрессивными свойствами

D- низкими теплозащитными свойствами

E- высокими механическими свойствами

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

A-бак-аккумулятор

B- водоподогреватель

C- элеватор

D- компенсатор

E- расширительный бак

10. ИТП- это:

A-пункт подключения системы отопления, вентиляции и водоснабжения здания к распределительным сетям системы теплоснабжения микрорайона

B- пункт подключения системы теплопроводов микрорайона к распределительным сетям горячего теплоснабжения и водопровода

C- 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

D- совокупность устройств, обеспечивающих нагрев холодной воды и распределение ее по водоразборным приборам

E- комплекс оборудования, с помощью которого система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха присоединяется к тепловым сетям