

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 25.09.2022 14:07:59

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

теплогазоводоснабжения

Н.Е. Семичева

«15» *сентября* 2022 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Повышение эффективности теплогенерирующих установок  
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

# **1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

## **1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

### **1 Техничко-экономические показатели теплогенерирующих установок**

1. Понятие теплогенерирующая установка?
2. Техничко-экономические показатели работы теплогенерирующих установок?
3. Что называют тепловой схемой теплогенерирующей установки?
4. Основные затраты при газоснабжении теплогенерирующих установок?
5. Техничко-экономические показатели при переводе теплогенерирующей установки на сжиженный природный газ?
6. Расходы на эксплуатацию твердотопливной теплогенерирующей установки?
7. Различия расходов на эксплуатацию газовой и жидкотопливной теплогенерирующей установки?
8. Расходы на эксплуатацию электрических и ТЭМП теплогенерирующих установок?
9. На какие категории условно делят все источники энергии?
10. На сколько категорий разделяют энергетические ресурсы по степени разведанности и назначению для промышленного использования?
11. Ремонт оборудования котельных?
12. Что входит в задачу капитального ремонта котельного оборудования?
13. Какие выполняют операции при капитальном ремонте котельного агрегата?
14. Нормативные документы по эксплуатации котельного оборудования?
15. Себестоимость производства тепловой энергии и особенности ее расчета?
16. Определение капиталовложения в новую теплостанцию?
17. Определение сравнительной экономической эффективности капиталовложений и новой техники?
18. Что представляет собой коэффициент полезного использования в энергопотребляющих процессах?
19. Мероприятия по снижению потерь твердого и жидкого топлива при хранении и на собственные нужды?
20. Снижение потерь теплоты за счет оптимального ведения топочного режима?
21. Снижение потерь теплоты в окружающую среду?
22. Снижение потерь теплоты с уходящими газами?
23. Какие существуют методы использования теплоты непрерывной продувки воды?
24. Организация экономичной и надежной работы теплостанции?
25. Оценка эффективности мероприятия по экономии топлива?
26. Определение максимального количества теплогенерирующих установок?
27. Техничко-экономические показатели питательных установок теплогенерирующих установок?
28. Техничко-экономические показатели насосного оборудования теплогенерирующих установок?
29. Оценка эффективности работы горелочных устройств?
30. Техничко-экономические показатели тягодутьевого оборудования теплогенерирующих установок?

### **2 Определение капиталовложений в новую теплостанцию**

1. Какие существуют основные схемы получения тепловой энергии из органического топлива путем его сжигания?
2. Описание схемы производства только тепловой энергии с теплоносителем в виде водяного пара или горячей воды?
3. Описание схемы совместного производства тепловой и электрической энергии?
4. Сколько существует способов для производства тепловой энергии из ядерного горючего для систем централизованного теплоснабжения?
5. Оценка капиталовложений в установку дополнительных теплогенерирующих установок?
6. Для чего используется гелиоприемник?

7. Что является рабочим телом в гелиоприемнике?
8. Что такое система гелиостатов?
9. Описание принципиальной схемы использования термальных вод для систем теплоснабжения?
10. Определение количества насосного оборудования?
11. Обоснование капиталовложений в сжигание органического топлива в потоке воздуха?
12. Капиталовложения в технологию сжигания твердого топлива?
13. Определение капиталовложений в производство тепловой энергии при сжигании жидкого топлива?
14. Обоснование капиталовложений в перевод котельной, работающей на твердом топливе на газ?
15. Капиталовложения в перевод котельной на сжиженный природный газ?
16. Определение капиталовложений в установку дополнительного насосного оборудования?
17. Определение капиталовложений в установку тягодутьевого оборудования?
18. Определение капиталовложений в установку и эксплуатацию дымовой трубы?
19. Капиталовложения в реконструкцию теплогенерирующих установок?
20. Определение капиталовложений в системы подготовки воды?
21. Основной показатель работы котельной?
22. Понятие теплового баланса теплогенератора?
23. От чего зависит структура теплового баланса теплогенератора?
24. Понятие энергетического баланса теплогенератора?
25. Виды потерь топлива не учитываемые при планировании работы теплостанции?
26. Обоснование капиталовложений в использовании рециркуляции дымовых газов?
27. Оценка коэффициента использования топлива ТГУ?
28. Основные свойства, влияющие на длительность срока хранения твердого топлива?
29. Обоснование капиталовложений в мероприятия по снижению потерь теплоты в окружающую среду?
30. Вторичные мероприятия по снижению капиталовложений при потерях теплоты с уходящими газами?

### ***3 Экономия топливно-энергетических ресурсов***

1. Основные этапы разработки программы энергосбережения ТГУ?
2. Способы снижения потребления энергетических ресурсов?
3. Основные этапы проведения энергоаудита теплогенерирующих установок?
4. Основные направления экономии топливно-энергетических ресурсов?
5. Основные принципы программы экономии топливно-энергетических ресурсов?
6. Котлы какого типа в настоящее время широко распространены в различных отраслях промышленности, сельском и коммунальном хозяйстве?
7. На какие группы делятся водогрейные котлы по тепловой производительности?
8. Недостатки котлов серии ДЕ по сравнению с ДКВР?
9. Где происходит образование парожидкостной смеси в паровом котле?
10. Назначение горелочных устройств?
11. Что называют топочным устройством?
12. Основные способы экономии при сжигании твердого топлива?
13. Основные способы экономии при сжигании жидкого топлива?
14. Основные способы экономии при сжигании газообразного топлива?
15. Системы глубокой утилизации тепла продуктов сгорания котлов?
16. Экономия топливно-энергетических ресурсов при комбинированной выработке тепловой и электрической энергии?
17. Экономия топливно-энергетических ресурсов регенеративном подогреве питательной воды?
18. Внедрение парогазовых установок для выработки тепловой и электрической энергии?

19. Экономия топливно-энергетических ресурсов при внедрении промежуточного перегрева пара?
20. Экономия топливно-энергетических ресурсов при применении пара высокого давления?
21. Экономия топливно-энергетических ресурсов при применении искусственного газа в качестве топлива для котельных агрегатов?
22. Экономия топливно-энергетических ресурсов при использовании теплоты циркуляционной воды, охлаждающей конденсатор?
23. Экономия топливно-энергетических ресурсов при установке котельных агрегатов и турбогенераторов большой единичной мощности?
24. Экономия топливно-энергетических ресурсов при переводе котельных малой мощности в режим работы тепловой станции за счет установки паровых турбин?
25. Экономия топливно-энергетических ресурсов при использовании водномазутных эмульсий, водоугольных суспензий, водогазовых аэрозолей?
26. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов?
27. Оценка энергосбережения при экономии топливно-энергетических ресурсов?
28. Экономия топливно-энергетических ресурсов за счет совершенствования теплотехнического контроля?
29. Топливо-энергетический баланс?
30. Показатели эффективности использования топливно-энергетических ресурсов?

#### ***4 Энергосберегающий технологический режим генерации тепла***

1. Виды тепловых схем теплогенерирующих установок?
2. Что указывается на принципиальной тепловой схеме?
3. Что указывается на монтажной тепловой схеме?
4. Категории оборудования тепловых схем теплогенерирующих установок?
5. Что включает в себя расчет принципиальной тепловой схемы теплогенерирующей установки?
6. При каких режимах определяется суммарная паро- или теплопроизводительность теплогенерирующей установки?
7. Что такое рабочая тепловая мощность теплогенерирующей установки?
8. От чего зависит выбор типа котлов?
9. Особенности расчета мощности и количества котлов?
10. На основании чего определяется максимальное количество котлов, устанавливаемых в теплогенерирующей установке?
11. Для чего применяется продувка?
12. Что называется котельным агрегатом?
13. Что такое котел-утилизатор?
14. Принцип работы котла-утилизатора?
15. Основное и вспомогательное оборудование котла?
16. Что используется в качестве источников теплоты для котельных установок?
17. На какие виды по характеру движения воды, пароводяной смеси и пара подразделяются паровые котлы?
18. Для чего предназначен пароперегреватель?
19. Назначение водяных экономайзеров?
20. Для чего применяются воздухоподогреватели?
21. Какие существуют схемы подачи воздуха и отвода продуктов сгорания в котельных установках?
22. Какие существуют современные способы очистки воды?
23. Какие требования предъявляются к надежности и производительности питательных установок?
24. Системы автоматизации котлов?
25. Факторы увеличения расходов топлива в котельных?
26. Энергосбережение при снижении температуры уходящих газов?
27. Энергосбережение при утилизации теплоты уходящих газов в контактном

теплообменнике с активированными насадками?

28. Энергосберегающий технологический режим генерации тепла при использовании высокотемпературных подогревателей?

29. Энергосберегающий технологический режим генерации тепла при сжигании отходов целлюлозно-бумажного производства?

30. Энергосбережение при сжигании биологического ила?

### **5 Организация экономичной и надежной работы теплостанции**

1. Основные требования экономичной и надежной работы предъявляют к современным теплогенерирующим установкам?

2. Техничко-экономические показатели работы теплогенерирующих установок?

3. Что называется компоновкой котельной?

4. От чего зависят типы компоновки котельной?

5. Архитектурная компоновка котельных?

6. Котельные, сооружаемые на территории промышленных объектов, в зависимости от климатических условий подразделяются на?

7. В каких случаях разрешается блокирование котельной с другими производственными зданиями?

8. Повышение надежности ТС путем совершенствования технологий противокоррозионной и противонакипной обработки теплоносителя?

9. Что является основным показателем работы котельной установки?

10. Подготовка котла к работе?

11. Основы эксплуатации теплогенерирующих установок?

12. Обслуживание котла во время работы?

13. Виды остановок котла?

14. В каких случаях производится аварийная остановка котлоагрегата?

15. Ремонт оборудования котельных?

16. Снижение затрат на собственные нужды теплоисточников за счет совершенствования технологий резервного топливоснабжения?

17. Рациональное распределение нагрузки между источниками теплоты и использование низкотемпературных энергоресурсов для обеспечения пиковой тепловой мощности?

18. Себестоимость производства тепловой энергии и особенности ее расчета?

19. Изменение структуры покрытия пиковых тепловых нагрузок и повышение надежности ТС путем комбинированного использования централизованных и децентрализованных теплоисточников?

20. Определение сравнительной экономической эффективности капиталовложений и новой техники?

21. Что представляет собой коэффициент полезного использования в энергопотребляющих процессах?

22. Мероприятия по снижению потерь твердого и жидкого топлива при хранении и на собственные нужды?

23. Снижение потерь теплоты за счет оптимального ведения топочного режима?

24. Снижение потерь теплоты в окружающую среду?

25. Снижение потерь теплоты с уходящими газами?

26. Какие существуют методы использования теплоты непрерывной продувки воды?

27. Организация экономичной и надежной работы теплостанции?

28. Оценка эффективности мероприятий по экономии топлива?

29. Переход к низкотемпературной выработке тепловой энергии с количественными способами регулирования нагрузки?

30. Повышение энергетической и экономической эффективности ТГУ, в том числе источников пиковой тепловой мощности?

**Шкала оценивания:** 3 балльная

**Критерии оценивания:**

**3 балла** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание

содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**1 балл** выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## ***1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ***

### ***1 Технико-экономические показатели теплогенерирующих установок***

1. Понятие теплогенерирующая установка?
  2. Технико-экономические показатели работы теплогенерирующих установок?
  3. Что называют тепловой схемой теплогенерирующей установки?
  4. Технико-экономические показатели при переводе теплогенерирующей установки на сжиженный природный газ?
  5. Различия расходов на эксплуатацию газовой и жидкотопливной теплогенерирующей установки?
  6. На какие категории условно делят все источники энергии?
  7. Что входит в задачу капитального ремонта котельного оборудования?
  8. Нормативные документы по эксплуатации котельного оборудования?
  9. Использование вторичных энергоресурсов и отходов в качестве энергетического топлива.
  10. Смешанные системы теплоснабжения (на примере использования котельной, ветрогенератора, гелиоустановки и др.).
  - 11.
  12. Снижение потерь теплоты за счет оптимального ведения топочного режима?
  13. Снижение потерь теплоты в окружающую среду?
  14. Снижение потерь теплоты с уходящими газами?
  15. Источники тепловой энергии и их классификация.
  16. Возобновляющиеся источники тепловой энергии.
  17. Неисчерпаемы источники тепловой энергии.
  18. Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения.
- энергоресурсов.
19. Тепловые насосы.
  20. Основные направления развития биоэнергетики России.
- топлива.

### ***2 Определение капиталовложений в новую теплостанцию***

1. Основной показатель работы котельной?
2. Понятие теплового баланса теплогенератора?
3. Основные схемы получения тепловой энергии из органического топлива путем его сжигания?
4. Описание схемы производства только тепловой энергии с теплоносителем в виде водяного пара или горячей воды?
5. Описание схемы совместного производства тепловой и электрической энергии?

6. Оценка капиталовложений в установку дополнительных теплогенерирующих установок?
7. Описание принципиальной схемы использования термальных вод для систем теплоснабжения?
8. Определение количества насосного оборудования?
9. Капиталовложения в перевод котельной на сжиженный природный газ?
10. Определение капиталовложений в установку тягодутьевого оборудования?
11. Капиталовложения в реконструкцию теплогенерирующих установок?
12. Определение капиталовложений в системы подготовки воды?
13. От чего зависит структура теплового баланса теплогенератора?
14. Понятие энергетического баланса теплогенератора?
15. Виды потерь топлива не учитываемые при планировании работы теплостанции?
16. Обоснование капиталовложений в использовании рециркуляции дымовых газов?
17. Оценка коэффициента использования топлива ТГУ?
18. Основные свойства, влияющие на длительность срока хранения твердого топлива?
19. Обоснование капиталовложений в мероприятия по снижению потерь теплоты в окружающую среду?
20. Вторичные мероприятия по снижению капиталовложений при потерях теплоты с уходящими газами?

### ***3 Экономия топливно-энергетических ресурсов***

1. Способы снижения потребления энергетических ресурсов?
2. Основные этапы проведения энергоаудита теплогенерирующих установок?
3. Основные направления экономии топливно-энергетических ресурсов?
4. На какие группы делятся водогрейные котлы по тепловой производительности?
5. Где происходит образование парожидкостной смеси в паровом котле?
6. Назначение горелочных устройств?
7. Что называют топочным устройством?
8. Основные способы экономии при сжигании твердого топлива?
9. Основные способы экономии при сжигании жидкого топлива?
10. Основные способы экономии при сжигании газообразного топлива?
11. Системы глубокой утилизации тепла продуктов сгорания котлов?
12. Экономия топливно-энергетических ресурсов при комбинированной выработке тепловой и электрической энергии?
13. Экономия топливно-энергетических ресурсов регенеративном подогреве питательной воды?
14. Внедрение парогазовых установок для выработки тепловой и электрической энергии?
15. Экономия топливно-энергетических ресурсов при внедрении промежуточного перегрева пара?
16. Экономия топливно-энергетических ресурсов при применении пара высокого давления?
17. Экономия топливно-энергетических ресурсов при применении искусственного газа в качестве топлива для котельных агрегатов?
18. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов?
19. Оценка энергосбережения при экономии топливно-энергетических ресурсов?
20. Экономия топливно-энергетических ресурсов за счет совершенствования теплотехнического контроля?

### ***4 Энергосберегающий технологический режим генерации тепла***

1. Техничко-эксплуатационные особенности газомазутных горелочных устройств.
2. Тепловой баланс теплогенерирующей установки.
3. Энергосбережение при снижении температуры уходящих газов?
4. Энергосбережение при утилизации теплоты уходящих газов в контактном теплообменнике с активированными насадками?
5. Энергосберегающий технологический режим генерации тепла при использовании

высокотемпературных подогревателей?

6. Энергосберегающий технологический режим генерации тепла при сжигании отходов целлюлозно-бумажного производства?

7. Энергосбережение при сжигании биологического ила?

8. Конструктивные особенности теплогенерирующих установок.

9. Топочные и горелочные устройства.

10. Тягодутьевые устройства.

11. Методы повышения эффективности котла.

12. Повышение эффективности механической очистки котлов.

13. Повышение эффективности химической очистки котлов.

14. Очистка на основе гидравлического эффекта.

15. Ультразвуковое очищение воды.

16. Метод глубокой регенерации дымовых газов.

17. Циклонно-вихревой метод сжигания топлива.

18. Основные требования к надежности и производительности питательных установок?

19. Системы автоматизации котлов?

20. Факторы увеличения расходов топлива в котельных?

### ***5 Организация экономичной и надежной работы теплостанции***

1. Основные требования экономичной и надежной работы предъявляют к современным теплогенерирующим установкам?

2. Техничко-экономические показатели работы теплогенерирующих установок?

3. Что называется компоновкой котельной?

4. От чего зависят типы компоновки котельной?

5. Архитектурная компоновка котельных?

6. Котельные, сооружаемые на территории промышленных объектов, в зависимости от климатических условий подразделяются на?

7. Что является основным показателем работы котельной установки?

8. Подготовка котла к работе?

9. Основы эксплуатации теплогенерирующих установок?

10. Обслуживание котла во время работы?

11. В каких случаях производится аварийная остановка котлоагрегата?

12. Ремонт оборудования котельных?

13. Что представляет собой коэффициент полезного использования в энергопотребляющих процессах?

14. Снижение потерь теплоты за счет оптимального ведения топочного режима?

15. Снижение потерь теплоты в окружающую среду?

16. Снижение потерь теплоты с уходящими газами?

17. Какие существуют методы использования теплоты непрерывной продувки воды?

18. Организация экономичной и надежной работы теплостанции?

19. Переход к низкотемпературной выработке тепловой энергии с количественными способами регулирования нагрузки?

20. Повышение энергетической и экономической эффективности ТГУ, в том числе источников пиковой тепловой мощности?

***Шкала оценивания: 5-балльная.***

**Критерии оценивания** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3 баллов** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 и менее баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

### ***1.3 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ***

#### ***1 Техничко-экономические показатели теплогенерирующих установок***

##### ***Вариант 1***

1. Источники тепловой энергии оценивают посредством?

- А) энергетический потенциал
- Б) эксергетический потенциал
- В) тепловой потенциал
- Г) термический потенциал
- Д) физический потенциал

2. Место России в мире по запасам природного газа?

- А) 1
- Б) 3
- В) 2
- Г) 4
- Д) 5

3. Какое топливо обладает максимальным энергетическим потенциалом?

- А) нефть
- Б) бурый уголь
- В) антрацит
- Г) древесина
- Д) сланцы

4. Основной показатель работы котельной установки?

- А) производительность
- Б) комфортабельность
- В) автоматизация
- Г) организация ремонтов
- Д) параметры теплоносителя

5. На производство тепловой энергии в РФ тратится топлива (%)?

- А) 36
- Б) 55
- В) 50
- Г) 60
- Д) 30

##### ***Вариант 2***

1. Теплота сгорания твердого топлива выражается?

- А) МДж/кг
- Б) кДж/м<sup>3</sup>
- В) кДж/г
- Г) МДж/т
- Д) кКал/кг.

2. Какое топливо имеет минимальный тепловой эквивалент?

- А) сланцы
- Б) мазут
- В) газовый уголь
- Г) соляровое масло
- Д) биогаз

3. По каким показателям судят о необходимости обдувки?

- А) повышение температуры уходящих газов
- Б) увеличение давления пара
- В) увеличение расхода топлива
- Г) увеличение температуры сетевой воды
- Д) уменьшение производительности

4. Тепловую энергию вещества не оценивают?

- А) градусы Энглера
- Б) МДж/м<sup>3</sup>
- В) кДж/г
- Г) МДж/т
- Д) кКал/кг

5. На какие теплопотери влияет значение коэффициента избытка воздуха форсунки с воздушным регистром

- А) от химического и механического недожога
- Б) потери в окружающую среду
- В) потери со шлаками
- Г) потери с периодической продувкой
- Д) потери с непрерывной продувкой

## **2. Определение капиталовложений в новую теплостанцию**

### *Вариант 1*

1. Оценка эффективности мероприятий по экономии топлива. Срок окупаемости мероприятий по повышению эффективности котельной установки должен быть не выше (годы)?

- А) 8,3
- Б) 5
- В) 6
- Г) 9
- Д) 7,0.

2. Какой метод не используют для получения тепловой энергии?

- А) горение металлов использование солнечной энергии
- Б) сжигания органического топлива
- В) ядерная энергетика
- Г) использование солнечной энергии
- Д) использование энергии термальных вод.

3. Физико-химические основы горения. Какие компоненты топлива не участвуют в реакции горения

- А) диоксид углерода
- Б) водород
- В) оксид углерода
- Г) азот
- Д) вода

4. Сколько расчетных стадий горения твердого топлива?

- А) 4

- Б) 3
- В) 2
- Г) 6
- Д) 10

5. Как происходит горение жидкого топлива?

- А) в парообразном состоянии
- Б) в капле
- В) в потоке жидкости
- Г) в газожидкостном потоке.
- Д) в потоке воздуха

*Вариант 2*

1. Как происходит горение газообразного топлива.

- А) в газовоздушном потоке
- Б) в газовом потоке
- В) в потоке воздуха
- Г) в кислородном потоке
- Д) в неподвижном объеме

2. В каком случае отсутствует горение твердого топлива?

- А)  $WB=VT=0$
- Б)  $WB \gg VT$
- В)  $WB > VT$
- Г)  $WB = VT$
- Д)  $WB < VT$

3. Где происходит горение твердого топлива?

- А) на границе раздела фаз.
- Б) в брикете.
- В) в потоке воздуха
- Г) в пламени
- Д) в грануле

4. Какой методы получения тепловой энергии наиболее распространенный

- А) сжигания органического топлива
- Б) ядерная энергетика
- В) использование солнечной энергии;
- Г) использование энергии термальных вод
- Д) использование энергии ветра

5. К ядерному топливу относят?

- А) уран
- Б) натрий
- В) кадмий
- Г) гелий

### **3. Экономия топливно-энергетических ресурсов**

*Вариант 1*

1. Какой показатель не требуется при определении годового расхода топлива котельной?

- А)  $V_0B$ ;
- Б)  $B_p$ ;
- В)  $n$ ;
- Г)  $t_{уст}$ ;
- Д)  $b_{пот}$

2. Основной вид потерь воды в теплостанции?

- А) потери воды в цикле
- Б) охлаждение в подшипниках
- В) расход на хозяйственно–питьевые нужды
- Г) потери в теплотрассах
- Д) душ, мытье полов и оборудования

3. Какие виды потерь топлива не учитываются при планировании работы теплостанции?

- А) при транспортировке
- Б) на складе
- В) неправильные режимы работы
- Г) продувка
- Д) обдувка

4. Промывочные устройства. Где располагаются промывочные устройства пара в паровых котлах?

- А) в верхнем барабане
- Б) в нижнем коллекторе
- В) в горелке
- Г) в пароперегревателе

5. Горелки для создания дальнобойных струй.

- А) щелевые
- Б) инжекционные
- В) круглые
- Г) вихревые
- Д) комбинированные

*Вариант 2*

1. Оценка эффективности мероприятий по экономии топлива. Срок окупаемости мероприятий по повышению эффективности котельной установки должен быть не выше (годы)?

- А) 8,3
- Б) 5
- В) 6
- Г) 9
- Д) 7,0.

2. Какое из мероприятий приводит к максимальной экономии топлива?

- А) наладка работы котла
- Б) снижение температуры уходящих газов на 15 градусов;
- В) снижение уноса горючих на 1%;
- Г) снижение зольности топлива на 1%;
- Д) снижение присосов воздуха по газовому тракту на  $a = 0,1$ .

3. При определении удельного расхода топлива (брутто) используют значения?

- А) отпускаемое тепло
- Б) вырабатываемое тепло
- В) расход тепла на собственные нужды
- Г) расход тепла на производство
- Д) расход тепла на отопление и вентиляцию

4. При определении годовой экономии топлива какая величина определяет свойства топлива?

- А) QHP;
- Б) Q
- В)  $\tau_{УСТ}$
- Г)  $\eta_1$ ;
- Д)  $\eta_2$ .

5. Горелочные устройства для газообразного без принудительной подачи воздуха.

- А) инжекционные
- Б) круглые
- В) вихревые
- Г) комбинированные
- Д) щелевые

**4. Энергосберегающий технологический режим генерации тепла**

*Вариант 1*

1. Какая операция первая при остановке котельного агрегата?
  - А) прекращение подачи топлива
  - Б) прекращение подачи воздуха
  - В) прекращение подачи питательной воды
  - Г) выключение дымососа
  - Д) прекращение отбора пара
2. Основная особенность производства тепловой энергии?
  - А) непрерывность процесса производства и потребления
  - Б) проведение высокотемпературного процесса
  - В) загрязнение атмосферы вредными веществами
  - Г) потребление большого количества топлива
  - Д) потребление большого количества воды
3. Укажите на последовательность процессов получения пара в котле–утилизаторе ПГУ:
  - А) перегрев пара в пароперегревателе;
  - Б) нагревы до температуры кипения в экономайзерной части;
  - В) получение пара в испарительной части.
4. Что соответствует понятию «сетевой теплообменник»?
  - А) питательный экономайзер;
  - Б) воздухоподогреватель;
  - В) теплообменник для подогрева сетевой воды;
  - Г) теплообменник для подогрева исходной воды.
5. Какой показатель не используется при определении коэффициента сравнительной эффективности капиталовложений?
  - А) ДП;
  - Б) ЕН;
  - В) ЕФ;
  - Г) ТН;
  - Д) ТФ.

*Вариант 2*

1. Уровень полезного использования топливно–энергетических ресурсов оценивается коэффициентом полезного использования топлива КПИ. Какая величина КПИ в настоящее время в России?
  - А) 0,35;
  - Б) 0,5;
  - В) 0,45;
  - Г) 0,3;
  - Д) 0,6;
2. Чем обогревается экономайзер?
  - А) дымовыми газами
  - Б) питательной водой
  - В) горячим воздухом
  - Г) тепловым насосом
  - Д) окружающим воздухом
3. Укажите на последовательность проведения процесса утилизации тепла дымовых газов:
  - А) охлаждение дымовых газов в экономайзере;
  - Б) сжигание топлива в топке;
  - В) подготовка топлива к сжиганию;
  - Г) охлаждение дымовых газов в фестоне.
4. Укажите наименее экономичную форсунку?
  - А) паровая
  - Б) паромеханическая
  - В) с воздушным распылителем
  - Г) с электроприводом
  - Д) форсунки с воздушным регистром

5. Снижение потерь теплоты в окружающую среду. Назовите допустимые теплотопотери (кДж/м<sup>2</sup>) с поверхности котла?

- А) 350
- Б) 450
- В) 250
- Г) 150
- Д) 200

### **5. Организация экономической и надежной работы теплостанции**

#### *Вариант 1*

1. Периодичность гидравлических испытаний котла?

- А) 1 раз в 6 лет
- Б) ежегодно
- В) 1 раз в 3 года
- Г) 1 раз в 4 года
- Д) 1 раз в 2 года

2. Организация экономической и надежной работы теплостанции. Что является следствием комплексной автоматизации котла?

- А) повышение КПД
- Б) регулирование процесса горения
- В) оптимальное соотношение топливо–воздух
- Г) регулирование теплопроизводительности
- Д) поддержание разрежения в топке

3. Что соответствует понятию «степень очистки»?

А) количество удаленных вредных компонентов из дымовых газов;  
Б) отношение концентрации удаленных вредных компонентов к их начальной концентрации в дымовых газах;

В) разность между начальным и конечным количествами вредных компонентов в дымовых газах;

Г) конечная концентрация вредных компонентов в дымовых газах;

4. Использование теплоты непрерывной продувки паровых котлов. Назовите нежелательный способ использования теплоты непрерывной продувки?

- А) возврат отсепарированного пара в верхний барабан котла
- Б) подача продувочной воды в систему отопления
- В) подача продувочной воды в тепловую сеть
- Г) использование отсепарированного пара в деаэраторе
- Д) использование отсепарированного пара в деаэраторе и теплоты отсепарированной воды для подогрева сырой воды.

5. Назовите вторичное мероприятие по снижению потерь теплоты с уходящими газами?

- А) создание дополнительных хвостовых поверхностей нагрева
- Б) повышение газоплотности котельного агрегата
- В) борьба со шлакованием теплообменных поверхностей
- Г) предотвращение отложений на внутренней поверхности труб
- Д) применение вакуумных деаэраторов

#### *Вариант 2*

1. При каком способе можно снизить содержание оксидов серы при сжигании мазута на 40%?:

- А) увеличение коэффициента избытка воздуха;
- Б) снижение коэффициента избытка воздуха;
- В) увеличение температуры;
- Г) снижение температуры.

2. Укажите на последовательность стадий снижения выбросов оксидов серы при сжигании твердого топлива в смеси с известью:

- А) сжигание топливно–известковой смеси в кипящем слое;
- Б) приготовление топливно–известковой смеси;
- В) загрузка топливно–известковой смеси в топку;

- Г) розжиг топливно–известковой смеси.
3. Какое преимущество обеспечивает оборудование теплоэнергетического предприятия системой очистки и утилизации дымовых газов:
- А) Повышение экономической эффективности;
  - Б) Повышение экологической безопасности;
  - В) Снижение выхода ВЭР.
4. Укажите благоприятные условия для образования монооксида углерода (угарного газа) при сжигании органического топлива:
- А) Высокий коэффициент избытка воздуха;
  - Б) Недостаток воздуха;
  - В) Высокая температура факела.
5. Основные виды потерь топлива в теплостанции. Из теплового баланса котла, какой из видов тепловых потерь зависит от состояния тепловой изоляции котла?
- А)  $q_5$
  - Б)  $q_6$
  - В)  $q_2$
  - Г)  $q_4$
  - Д)  $q_3$

**Критерии оценивания:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

- 5 баллов соответствуют оценке «отлично»;
- 4 баллов – оценке «хорошо»;
- 3 баллов – оценке «удовлетворительно»;
- 2 балла и менее – оценке «неудовлетворительно».

**1.4 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ**

**1 Технико-экономические показатели теплогенерирующих установок**

1. Технико-экономические показатели работы теплогенерирующих установок.
2. Тепловые схемы котельных: классификация, принцип работы, основные элементы.
3. Технико-экономические показатели при переводе теплогенерирующей установки на сжиженный природный газ.
4. Капитальный ремонт котельного оборудования.
5. Обзор нормативных документов по эксплуатации котельного оборудования.
6. Использование вторичных энергоресурсов и отходов в качестве энергетического топлива.
7. Смешанные системы теплоснабжения: использование котельной, ветрогенератора, гелиоустановки и др.
8. Снижение потерь теплоты за счет оптимального ведения топочного режима.
9. Основные мероприятия по снижению потерь теплоты в окружающую среду.
10. Снижение потерь теплоты с уходящими газами.
11. Источники тепловой энергии и их классификация.
12. Возобновляющиеся источники тепловой энергии.
13. Неисчерпаемы источники тепловой энергии.
14. Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения.
15. Тепловые насосы.
16. Основные направления развития биоэнергетики России.

**2 Определение капиталовложений в новую теплостанцию**

1. Основные схемы получения тепловой энергии из органического топлива путем его сжигания.
2. Схемы производства только тепловой энергии с теплоносителем в виде водяного пара или горячей воды.

3. Схемы совместного производства тепловой и электрической энергии.
4. Принципиальная схема использования термальных вод для систем теплоснабжения.
5. Капиталовложения в перевод котельной на сжиженный природный газ.
6. Определение капиталовложений в установку тягодутьевого оборудования.
7. Экономический эффект при реконструкции теплогенерирующих установок.
8. Структура теплового баланса теплогенератора.
9. Энергетический баланс теплогенератора.
10. Потери топлива при планировании работы теплостанции.
11. Экономический эффект при использовании рециркуляции дымовых газов.
12. Оценка коэффициента использования топлива ТГУ.
13. Основные свойства, влияющие на длительность срока хранения твердого топлива.
14. Обоснование капиталовложений в мероприятия по снижению потерь теплоты в окружающую среду.
15. Вторичные мероприятия по снижению капиталовложений при потерях теплоты с уходящими газами.

### ***3 Экономия топливно-энергетических ресурсов***

1. Способы снижения потребления энергетических ресурсов.
2. Энергоаудит теплогенерирующих установок.
3. Основные направления экономии топливно-энергетических ресурсов.
4. Экономия топлива за счет использования горелочных устройств.
5. Способы экономии топливно-энергетических ресурсов при сжигании твердого топлива.
6. Основные способы экономии топливно-энергетических ресурсов при сжигании жидкого топлива.
7. Основные способы экономии топливно-энергетических ресурсов при сжигании газообразного топлива.
8. Системы глубокой утилизации тепла продуктов сгорания котлов.
9. Экономия топливно-энергетических ресурсов при комбинированной выработке тепловой и электрической энергии.
10. Экономия топливно-энергетических ресурсов при внедрении промежуточного перегрева пара.
11. Экономия топливно-энергетических ресурсов при применении пара высокого давления.
12. Экономия топливно-энергетических ресурсов при применении искусственного газа в качестве топлива для котельных агрегатов.
13. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов.
14. Экономическая оценка энергосбережения при экономии топливно-энергетических ресурсов.
15. Экономия топливно-энергетических ресурсов за счет совершенствования теплотехнического контроля.

### ***4 Энергосберегающий технологический режим генерации тепла***

1. Энергосбережение при снижении температуры уходящих газов.
2. Энергосбережение при утилизации теплоты уходящих газов в контактном теплообменнике с активированными насадками.
3. Энергосберегающий технологический режим генерации тепла при использовании высокотемпературных подогревателей.
4. Энергосберегающий технологический режим генерации тепла при сжигании отходов целлюлозно-бумажного производства.
5. Энергосбережение при сжигании биологического ила.
6. Методы повышения эффективности работы котла.
7. Повышение эффективности механической очистки котлов.
8. Повышение эффективности химической очистки котлов.
9. Очистка на основе гидравлического эффекта.
10. Методы ультразвукового очищения воды.

11. Методы глубокой регенерации дымовых газов.
12. Циклонно-вихревой метод сжигания топлива.
13. Основные требования к надежности и производительности питательных установок?
14. Энергосбережение за счет использования систем автоматизации котлов.
15. Факторы увеличения расходов топлива в котельных?

### **5 Организация экономичной и надежной работы теплостанции**

1. Основные требования экономичной и надежной работы предъявляют к современным теплогенерирующим установкам.
2. Техничко-экономические показатели работы теплогенерирующих установок?
3. Компоновки котельных: типы, конфигурации, принцип расположения основного котельного оборудования.
4. Классификация и особенности котельных промышленных объектов.
5. Основные показатели работы котельной установки.
6. Подготовка к работе и эксплуатация теплогенерирующих установок.
7. Ремонт оборудования котельных.
8. Организация экономичной работы котельной.
9. Снижение потерь теплоты за счет оптимального ведения топочного режима.
10. Снижение потерь теплоты в окружающую среду.
11. Снижение потерь теплоты с уходящими газами.
12. Какие существуют методы использования теплоты непрерывной продувки воды.
13. Организация экономичной и надежной работы теплостанции.
14. Переход к низкотемпературной выработке тепловой энергии с количественными способами регулирования нагрузки.
15. Повышение энергетической и экономической эффективности ТГУ, в том числе источников пиковой тепловой мощности.

**Шкала оценивания:** 3 балльная.

**Критерии оценивания:**

**3 балла** выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.

**2 балла** выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура реферата логична; изучено достаточное количество источников, имеются ссылки на источники; приведены уместные примеры; сделан обоснованный вывод; имеют место незначительные недочеты в содержании и (или) оформлении реферата.

**1 балл** выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если содержание реферата имеет явные признаки плагиата и (или) тема реферата не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; материал не структурирован, излагается непоследовательно и сбивчиво; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или вывод расплывчат и неконкретен; оформление реферата не соответствует требованиям.

## **2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

#### **1 Вопросы в закрытой форме.**

1.1 Источники тепловой энергии оценивают посредством?

- А) энергетический потенциал;
- Б) эксергетический потенциал;
- В) тепловой потенциал;

1.2 Место России в мире по запасам природного газа?

- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3;

1.3 Самый крупный энергетический ресурс Земли?

- А) Солнце;
- Б) ветер;
- В) океаны;

1.4 Какое топливо обладает максимальным энергетическим потенциалом?

- А) нефть;
- Б) бурый уголь;
- В) антрацит;

1.5 К ядерному топливу относят?

- А) уран;
- Б) натрий;
- В) кадмий;

1.6 Какое топливо неорганическое?

- А) алюминий;
- Б) торф;
- В) бурый уголь;

1.7 Какие сведения должно содержать проектное задание?

- А) стоимость тепловой энергии
- Б) амортизационные отчисления
- В) расходы на зарплату
- Г) накладные расходы
- Д) расходы на ремонт основного оборудования

1.8 Вопрос, который не решается в техническом проекте?

- А) штатное расписание
- Б) разработка рабочих чертежей
- В) выдача заказа на оборудование и материалов
- Г) составление технической сметы
- Д) определение технико-экономических показателей

1.9 В какой раздел проекта входят рабочие чертежи на основное оборудование?

- А) тепломеханическая часть
- Б) общая часть и генплан
- В) электрическая часть
- Г) водоснабжение
- Д) химводоочистка

1.10 Какое помещение не входит в компоновку котельной?

- А) газораспределительный пункт
- Б) помещение для установки котла
- В) насосная
- Г) химводоочистка
- Д) служебно-бытовые помещения

1.11 На каком этаже устанавливают котлы?

- А) 1
- Б) 4

В) 3

Г) 5

Д) 2

1.12 Рекомендуемое расстояние от стены до фронта котла, работающего на газе?

А) 2

Б) 4

В) 3

Г) 1,5

Д) 2,5 /

1.14 Последовательность движения газообразных продуктов сгорания в котле серии

ДЕ:

А) конвективные поверхности;

Б) дымовая труба;

В) дымосос;

Г) топка.

1.15 Что соответствует понятию «умягчение воды»?

А) снижение солей натрия;

Б) снижение солей кальция и магния;

В) увеличение солей кальция и магния.

1.16 При увеличении солесодержания в паре какое мероприятие проводят?

А) снижение температуры в топке;

Б) очистка конвективных поверхностей;

В) продувку;

Г) уменьшение расхода пара.

1.17 На производство тепловой энергии в РФ тратится топлива (%)?

А) 36;

Б) 55;

В) 50;

1.18 Какое вещество не входит в состав твердого топлива?

А) Сероводород;

Б) вода;

В) минеральные примеси;

1.19 Какое вещество не входит в состав жидкого топлива?

А) оксид углерода;

Б) углеводороды;

В) минеральные примеси;

1.20 Какого газа больше в природном газе?

А) метан;

Б) этан;

В) пропан;

1.21 Как выражается состав природного газа?

А) % об.,

Б) % вес.,

В) масс. дол.,

1.22 Какое топливо выражается элементарным составом?

А) мазут;

Б) биогаз;

В) природ.газ;

1.23 На каком уровне выше питательных насосов (м) устанавливают питательные баки?

А) (6–8)

Б) (4–5)

В) (3–4)

Г) (9–10)

Д) (10–12)

- 1.24 Какая вентиляция должна быть в помещении котельной?
- А) естественная
  - Б) механическая
  - В) принудительная
  - Г) вытяжная
  - Д) приточная
- 1.25 Основной показатель работы котельной установки?
- А) производительность
  - Б) комфортабельность
  - В) автоматизация
  - Г) организация ремонтов
  - Д) параметры теплоносителя
- 1.26 Что осуществляют перед пуском котла?
- А) открывают предохранительный клапан
  - Б) заполняют котел водой
  - В) включают вентилятор
  - Г) включают дымосос
  - Д) подают газ.
- 1.27 По каким показателям судят о необходимости обдувки?
- А) повышение температуры уходящих газов
  - Б) увеличение давления пара
  - В) увеличение расхода топлива
  - Г) увеличение температуры сетевой воды
  - Д) уменьшение производительности
- 1.28 Какая операция первая при остановке котельного агрегата?
- А) прекращение подачи топлива
  - Б) прекращение подачи воздуха
  - В) прекращение подачи питательной воды
  - Г) выключение дымососа
  - Д) прекращение отбора пара
- 1.29 Теплота сгорания твердого топлива выражается?
- А) МДж/кг;
  - Б) кДж/м<sup>3</sup>;
  - В) кДж/г;
- 1.30 Какое топливо имеет минимальный тепловой эквивалент?
- А) сланцы;
  - Б) мазут;
  - В) газовый уголь;
- 1.31 Физико-химические основы горения. Какие компоненты топлива не участвуют в реакции горения
- А) диоксид углерода;
  - Б) водород;
  - В) кислород;
- 1.32 Какой компонент сгорания органического твердого топлива является наиболее вредным?
- А) зола;
  - Б) диоксид углерода;
  - В) вода;
- 1.33 Сколько расчетных стадий горения твердого топлива?
- А) 4;
  - Б) 3;
  - В) 2;
- 1.34 Как происходит горение жидкого топлива?
- А) в парообразном состоянии;
  - Б) в капле;

- В) в потоке жидкости;
- 1.35 Периодичность гидравлических испытаний котла?
- А) 1 раз в 6 лет  
Б) ежегодно  
В) 1 раз в 3 года  
Г) 1 раз в 4 года  
Д) 1 раз в 2 года
- 1.36 Задача теплотехнических испытаний котельных установок?
- А) определение КПД котельной установки  
Б) определение производительности котельной установки  
В) определение расхода топлива котельной установки  
Г) определение расхода воздуха  
Д) определение эксергетического КПД котельной установки
- 1.37 Основная особенность производства тепловой энергии?
- А) непрерывность процесса производства и потребления  
Б) проведение высокотемпературного процесса  
В) загрязнение атмосферы вредными веществами  
Г) потребление большого количества топлива  
Д) потребление большого количества воды
- 1.38 Какой показатель не требуется при определении годового расхода топлива котельной?
- А)  $V_{0B}$ ;  
Б)  $V_p$ ;  
В)  $n$ ;  
Г)  $t_{уст}$ ;  
Д)  $v_{пот}$ .
- 1.39 Основной вид потерь воды в теплостанции?
- А) потери воды в цикле  
Б) охлаждение в подшипниках  
В) расход на хозяйственно–питьевые нужды  
Г) потери в теплотрассах  
Д) душ и мытье полов и оборудования
- 1.40 Какие виды потерь топлива не учитываются при планировании работы теплостанции?
- А) при транспортировке  
Б) на складе  
В) неправильные режимы работы  
Г) продувка  
Д) обдувка.
- 1.41 Укажите на последовательность расчета для выбора дымососа:
- А) расчет дымовой трубы;  
Б) аэродинамический расчет котла;  
В) тепловой расчет котла.
- 1.42 Из теплового баланса что соответствует полезно использованному теплу:
- А)  $Q_1$ ;  
Б)  $Q_2$ ;  
В)  $Q_3$ .
- 1.43 С какой целью используют рециркуляцию дымовых газов?
- А) повышение производительности ТГУ;  
Б) уменьшение расхода дымовых газов;  
В) снижение концентрации оксидов азота в дымовых газах.
- 1.44 Снижение потерь конденсата. Какой вид потерь не зависит от работы котельной?
- А) пара в промышленном производстве  
Б) потери от несовершенства схем сбора конденсата

- В) потери конденсата от неплотностей линий трубопровода
- Г) потери от чрезмерного слива конденсата
- Д) потери пара на собственные нужды

1.45 Организация экономичной и надежной работы теплостанции. Что является следствием комплексной автоматизации котла?

- А) повышение КПД
- Б) регулирование процесса горения
- В) оптимальное соотношение топливо–воздух
- Г) регулирование теплопроизводительности
- Д) поддержание разрежения в топке

1.46 Оценка эффективности мероприятий по экономии топлива. Срок окупаемости мероприятий по повышению эффективности котельной установки должен быть не выше (годы)?

- А) 8,3
- Б) 5
- В) 6
- Г) 9
- Д) 7,0.

1.47 Какое из мероприятий приводит к максимальной экономии топлива?

- А) наладка работы котла
- Б) снижение температуры уходящих газов на 15 градусов;
- В) снижение уноса горючих на 1%;
- Г) снижение зольности топлива на 1%;
- Д) снижение присосов воздуха по газовому тракту на  $a = 0,1$ .

1.48 Как происходит горение газообразного топлива.

- А) в газоздушном потоке;
- Б) в газовом потоке;
- В) в потоке воздуха;

1.49 В каком случае отсутствует горение твердого топлива?

- А)  $WB=VT=0$ ;
- Б)  $WB \gg VT$ ;
- В)  $WB > VT$ ;

1.50 При определении удельного расхода топлива (брутто) используют значения?

- А) отпускаемое тепло
- Б) вырабатываемое тепло
- В) расход тепла на собственные нужды
- Г) расход тепла на производство
- Д) расход тепла на отопление и вентиляцию

1.51 Основная статья расходов на эксплуатацию теплостанции?

- А) стоимость топлива
- Б) стоимость воды
- В) заработная плата
- Г) накладные расходы
- Д) стоимость электроэнергии

1.52 Какой показатель не используется при определении коэффициента сравнительной эффективности капиталовложений?

- А) ДП;
- Б) ЕН;
- В) ЕФ;
- Г) ТН;
- Д) ТФ.

1.53 Уровень полезного использования топливно–энергетических ресурсов оценивается коэффициентом полезного использования топлива КПИ. Какая величина КПИ в настоящее время в России?

- А) 0,35;

- Б) 0,5;
- В) 0,45;
- Г) 0,3;
- Д) 0,6;

1.54 Назовите достижимую величину коэффициента использования топлива КПИ в России?

- А) 0,45;
- Б) 0,5;
- В) 0,35;
- Г) 0,3;
- Д) 0,6;

1.55 При определении годовой экономии топлива какая величина определяет свойства топлива?

- А)  $Q_{HP}$ ;
- Б)  $Q$
- В)  $\tau_{уст}$
- Г)  $\eta_1$ ;
- Д)  $\eta_2$ .

1.56 Укажите на последовательность расчета дымовой трубы:

- А) расчет аэродинамического сопротивления трубы;
- Б) определение диаметра трубы;
- В) выбор материала стенок трубы;
- Г) расчет высоты трубы

1.57 Основное топливо для ПГУ:

- А) мазут;
- Б) природный газ;
- В) каменный уголь;
- Г) древесина.

1.58 Выбрать наиболее экологичный вид теплоэнергетической установки:

- А) паровой котел;
- Б) ПГУ;
- В) водогрейный котел.

1.59 Какой метод получения тепловой энергии наиболее распространенный?

- А) сжигания органического топлива;
- Б) ядерная энергетика;
- В) использование солнечной энергии;

1.60 Какое сооружение предназначено для выброса дымовых газов в атмосферу?

- А) дымовая труба;
- Б) топка;
- В) конвективный пучок;

1.61 Какое оборудование не входит в состав котельной.

- А) вибратор;
- Б) вентилятор;
- В) дымосос;

1.62 Водогрейные котлы. Конструкция и принцип действия. Что не входит в состав водогрейного котла?

- А) верхний барабан;
- Б) коллектор;
- В) экран;

1.63 На какие теплотери влияет значение коэффициента избытка воздуха форсунки с воздушным регистром

- А) от химического и механического недожога
- Б) потери в окружающую среду
- В) потери со шлаками
- Г) потери с периодической продувкой

Д) потери с непрерывной продувкой

1.64 Укажите наименее экономичную форсунку?

А) паровая

Б) паромеханическая

В) с воздушным распылителем

Г) с электроприводом

Д) форсунки с воздушным регистром

1.65 Основной показатель работы котельной установки?

А) производительность

Б) комфортабельность

В) автоматизация

Г) организация ремонтов

Д) параметры теплоносителя

1.66 Что осуществляют перед пуском котла?

А) открывают предохранительный клапан

Б) заполняют котел водой

В) включают вентилятор

Г) включают дымосос

Д) подают газ.

1.67 Какое из основных свойств топлива в первую очередь влияет на длительность срока хранения твердого топлива?

А) склонность к самовозгоранию

Б) влажность

В) смерзаемость

Г) сыпучесть

Д) гранулометрический состав

1.68 Снижение потерь теплоты в окружающую среду. Назовите допустимые теплотопотери (кДж/м<sup>2</sup>) с поверхности котла?

А) 350

Б) 450

В) 250

Г) 150

Д) 200

1.69 Назовите вторичное мероприятие по снижению потерь теплоты с уходящими газами?

А) создание дополнительных хвостовых поверхностей нагрева

Б) повышение газоплотности котельного агрегата

В) борьба со шлакованием теплообменных поверхностей

Г) предотвращение отложений на внутренней поверхности труб

Д) применение вакуумных деаэраторов

1.70 Использование теплоты непрерывной продувки паровых котлов. Назовите нежелательный способ использования теплоты непрерывной продувки?

А) возврат отсепарированного пара в верхний барабан котла

Б) подача продувочной воды в систему отопления

В) подача продувочной воды в тепловую сеть

Г) использование отсепарированного пара в деаэраторе

Д) использование отсепарированного пара в деаэраторе и теплоты отсепарированной воды для подогрева сырой воды.

1.71 Укажите последовательность образования коксового газа в коксовых печах коксохимического производства:

А) Пиролиз шихты;

Б) Подача каменного угля в печь;

В). Выделение коксового газа.

1.72 Укажите благоприятные условия для образования монооксида углерода (угарного газа) при сжигании органического топлива:

- А) Высокий коэффициент избытка воздуха;
- Б) Недостаток воздуха;
- В) Высокая температура факела.

1.73 Какое преимущество обеспечивает оборудование теплоэнергетического предприятия системой очистки и утилизации дымовых газов:

- А) Повышение экономической эффективности;
- Б) Повышение экологической безопасности;
- В) Снижение выхода ВЭР.

1.74 Водогрейные котлы серии КВГМ. Какое устройство отличает их от других водогрейных котлов?

- А) дробеструйная установка очистки;
- Б) дымосос;
- В) вентилятор;

1.75 Паровые котлы. Где происходит сепарация пара?

- А) в верхнем барабане;
- Б) в нижнем барабане;
- В) в топке;

1.76 Где располагается топка в котлах серии ДЕ?

- А) сбоку котла;
- Б) в фронтальной части котла;
- В) в тыльной части котла;

1.77 Промывочные устройства. Где располагаются промывочные устройства пара в паровых котлах?

- А) в верхнем барабане;
- Б) в нижнем коллекторе;
- В) в горелке;

1.78 Какие топки предназначены для газообразного и жидкого топлива?

- А) камерные;
- Б) слоевые с неподвижной решеткой;
- В) слоевые с движущейся решеткой;

1.79 Какие топки используются для сжигания твердого пылеобразного топлива?

- А) камерные;
- Б) слоевые с неподвижной решеткой;
- В) слоевые с движущейся решеткой;

1.80 Из теплового баланса котла какой из видов тепловых потерь является наибольшим?

- А)  $q_2$ ;
- Б)  $q_6$
- В)  $q_5$
- Г)  $q_4$
- Д)  $q_3$

1.81 Основные виды потерь топлива в теплостанции. Из теплового баланса котла, какой из видов тепловых потерь зависит от состояния тепловой изоляции котла?

- А)  $q_5$
- Б)  $q_6$
- В)  $q_2$
- Г)  $q_4$
- Д)  $q_3$

1.82 На сколько градусов ( $^{\circ}\text{C}$ ) рекомендуется снижать температуру в выходные дни в общественных и производственных помещениях?

- А) (6–8)
- Б) (9–10)
- В) (4–5)
- Г) (2–3)
- Д) (3–4)

1.83 Какой вид теплоты при работе котельной установки относится к вторичным энергоресурсам?

- А) тепло уходящих дымовых газов
- Б) тепло сетевой воды
- В) тепло питательной воды
- Г) тепло пара в магистральном паропроводе
- Д) тепло вторичного воздуха

1.84 Какой вид подогрева приводит к максимальному обводнению мазута?

- А) подогрев острым паром
- Б) подогрев глухим паром
- В) электроподогрев
- Г) подогрев в теплом сарае
- Д) индукционный подогрев

1.85 Мероприятия по снижению потерь топлива. Какой основной вид потерь в деаэраторе?

- А) выбросы пара из охладителя выпара
- Б) сальниковые уплотнения
- В) не плотность во фланцевых соединениях
- Г) не плотность в арматуре
- Д) утечка из предохранительных клапанов.

1.86 Укажите на последовательность процессов ГТУ:

- А) выработка электроэнергии в электрогенераторе;
- Б) подача выхлопных газов на турбину;
- В) сгорание топлива в камере сгорания.

1.87 Какой вид теплопередачи преобладает в воздухоподогревателе:

- А) конвекция;
- Б) радиация;
- В) теплопроводность.

1.88 При снижении температуры дымовых газов что происходит с технико-экономическими показателями ТГУ?

- А) уменьшается расход дымовых газов.
- Б) увеличивается КПД ТГУ;
- Б) снижается температура в топке.

1.89 Основные конструктивные элементы горелочного устройства для пылевидного топлива. Назовите лишний элемент

- А) заглушка;
- Б) ствол для аэропыли;
- В) улитка вторичного воздуха;

1.90 Горелки для создания дальнобойных струй.

- А) щелевые;
- Б) инжекционные;
- В) круглые;

1.91 Горелочные устройства для газообразного без принудительной подачи воздуха.

- А) инжекционные;
- Б) круглые;
- В) вихревые;

1.92 Где происходит отделение пара от воды в паровом котле?

- А) верхний барабан;
- Б) экран;
- В) конвективные поверхности;

1.93 Для чего служит экономайзер?

- А) для подогрева питательной воды;
- Б) для подогрева газа;
- В) для подогрева воздуха;

1.94 Чем нагревается воздух в воздухоподогревателе?

- А) дымовыми газами;
- Б) горячим воздухом;
- В) питательной водой;

1.95 При определении удельного расхода топлива (брутто) используют значения?

- А) отпускаемое тепло
- Б) вырабатываемое тепло
- В) расход тепла на собственные нужды
- Г) расход тепла на производство
- Д) расход тепла на отопление и вентиляцию

1.96 Основная статья расходов на эксплуатацию теплостанции?

- А) стоимость топлива
- Б) стоимость воды
- В) заработная плата
- Г) накладные расходы
- Д) стоимость электроэнергии

1.97 Какой показатель не используется при определении коэффициента сравнительной эффективности капиталовложений?

- А) ДП;
- Б) ЕН;
- В) ЕФ;
- Г) ТН;
- Д) ТФ.

1.98 Уровень полезного использования топливно–энергетических ресурсов оценивается коэффициентом полезного использования топлива КПИ. Какая величина КПИ в настоящее время в России?

- А) 0,35;
- Б) 0,5;
- В) 0,45;
- Г) 0,3;
- Д) 0,6;

1.99 Назовите достижимую величину коэффициента использования топлива КПИ в России?

- А) 0,45;
- Б) 0,5;
- В) 0,35;
- Г) 0,3;
- Д) 0,6;

1.100 При определении годовой экономии топлива какая величина определяет свойства топлива?

- А)  $Q_{\text{нр}}$ ;
- Б)  $Q$
- В)  $\tau_{\text{уст}}$
- Г)  $\eta_1$ ;
- Д)  $\eta_2$ .

1.101 Укажите на последовательность проведения процесса рециркуляции дымовых газов:

- А) подача дымовых газов в горелку;
- Б) сжигание топлива в топке;
- В) охлаждение дымовых газов в газоходах котла;
- Г) подача дымовых газов в рециркуляционный дымосос.

1.102 Что соответствует понятию «степень очистки»?

- А) количество удаленных вредных компонентов из дымовых газов;
- Б) отношение концентрации удаленных вредных компонентов к их начальной концентрации в дымовых газах;
- В) разность между начальным и конечным количествами вредных компонентов в

дымовых газах;

Г) конечная концентрация вредных компонентов в дымовых газах.

1.103 На сколько процентов повысится КПД ТГУ при снижении температуры уходящих газов на 140°C?

А) 2;

Б) 3;

В) 1;

Г) 5;

1.104 За счет чего происходит теплообмен в топке котла?

А) излучение;

Б) конвекция;

В) теплопроводность;

1.105 Какой вид теплообмена в конвективных поверхностях?

А) конвекция;

Б) излучение;

В) теплопроводность;

1.106 Что не определяют в тепловом расчете котельного агрегата?

А) конструкцию котла;

Б) КПД котла;

В) расход топлива;

1.107 В уравнении теплового баланса котла  $Q_p = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 \cdot Q_2$  обозначает?

А) потери тепла с уходящими газами;

Б) полезно использованное тепло;

В) потери тепла от механического недожога;

1.108 В формуле для определения количества воздуха для сжигания газообразного топлива, что означает  $m$

А)  $m$ —число атомов углерода

Б)  $n$ —число атомов углерода

В)  $m$ —число атомов водорода

1.109 В формуле для расчета количества дымовых газов, что обозначает  $V_{RO2}$ ?

А) диоксид углерода

Б) оксид углерода

В) азот

1.110 Периодичность гидравлических испытаний котла?

А) 1 раз в 6 лет

Б) ежегодно

В) 1 раз в 3 года

Г) 1 раз в 4 года

Д) 1 раз в 2 года

1.111 Задача теплотехнических испытаний котельных установок?

А) определение КПД котельной установки

Б) определение производительности котельной установки

В) определение расхода топлива котельной установки

Г) определение расхода воздуха

Д) определение эксергетического КПД котельной установки

1.112 Основная особенность производства тепловой энергии?

А) непрерывность процесса производства и потребления

Б) проведение высокотемпературного процесса

В) загрязнение атмосферы вредными веществами

Г) потребление большого количества топлива

Д) потребление большого количества воды

1.113 Какой показатель не требуется при определении годового расхода топлива котельной?

А)  $V_{0B}$ ;

- Б)  $V_p$ ;
- В)  $n$ ;
- Г)  $\tau_{уст}$ ;
- Д)  $b_{пот}$ .

1.114 Основной вид потерь воды в теплостанции?

- А) потери воды в цикле
- Б) охлаждение в подшипниках
- В) расход на хозяйственно–питьевые нужды
- Г) потери в теплотрассах
- Д) душ и мытье полов и оборудования

1.115 Какие виды потерь топлива не учитываются при планировании работы теплостанции?

- А) при транспортировке
- Б) на складе
- В) неправильные режимы работы
- Г) продувка
- Д) обдувка.

1.116 Укажите на последовательность проведения процесса отпуска теплоты:

- А) подача теплоносителя в ЦТП;
- Б) подача теплоносителя в объект;
- В) транспортировка теплоносителя;
- Г) получение теплоносителя.

1.117 Что не относится к оборотным фондам?

- А) топливо;
- Б) вода;
- В) средства труда;
- Г) теплогенерирующая установка.

1.118 Найдите правильное выражения для определения амортизационных отчислений?

- А)  $S_{ам} = S_{рен} + S_{кр}$  ;
- Б)  $S_{ам} = S_{рен} - S_{кр}$  ;
- В)  $S_{ам} = S_{рен} \times S_{кр}$  ;
- Г)  $S_{ам} = S_{рен} / S_{кр}$  ;

1.119 Для определения температуры на выходе из топки котла нужно найти ат. Что это такое ат?"

- А) степень черноты топки
- Б) коэффициент избытка воздуха
- В) коэффициент температуропроводности

1.120 Расход топлива находят по формуле, в которой имеется  $D_{пр}$ .

Что обозначает  $D_{пр}$ ?

- А) расход пара на продувку
- Б) расход пара на производственные нужды
- В) расход пара на собственные нужды

1.121 Аэродинамический режим котельного агрегата. Аэродинамическое сопротивление находят, используя сопротивление топки  $\Delta P_t$  (Па), которое равно?

- А) (20–30)
- Б) (10–15)
- В) (30–40)

1.122 Расчет высоты дымовой трубы проводят, исходя из условий?

- А) рассеивания вредных примесей
- Б) удаления тепловых выбросов
- В) обеспечения устойчивой работы котла

1.123 Виды загрязнений атмосферного воздуха от котельных агрегатов. Как выражается ПДК вредных веществ в атмосфере?

- А)  $мг/м^3$

Б) кг/м<sup>3</sup>

В) г/м<sup>3</sup>

1.124 Наиболее распространенный метод снижения оксидов азота в атмосферу?

А) рециркуляция дымовых газов

Б) абсорбция оксидов азота

В) адсорбция оксидов азота

1.125 На каком уровне выше питательных насосов (м) устанавливают питательные баки?

А) (6–8)

Б) (4–5)

В) (3–4)

Г) (9–10)

Д) (10–12)

1.126 Какая вентиляция должна быть в помещении котельной?

А) естественная

Б) механическая

В) принудительная

Г) вытяжная

Д) приточная

1.127 Основной показатель работы котельной установки?

А) производительность

Б) комфортабельность

В) автоматизация

Г) организация ремонтов

Д) параметры теплоносителя

1.128 Что осуществляют перед пуском котла?

А) открывают предохранительный клапан

Б) заполняют котел водой

В) включают вентилятор

Г) включают дымосос

Д) подают газ.

1.129 По каким показателям судят о необходимости обдувки?

А) повышение температуры уходящих газов

Б) увеличение давления пара

В) увеличение расхода топлива

Г) увеличение температуры сетевой воды

Д) уменьшение производительности

1.130 Какая операция первая при остановке котельного агрегата?

А) прекращение подачи топлива

Б) прекращение подачи воздуха

В) прекращение подачи питательной воды

Г) выключение дымососа

Д) прекращение отбора пара.

1.131 Укажите на последовательность проведения действий при пуске котельной установки теплоты:

А) подача топлива в горелки;

Б) включение дутьевого вентилятора;

В) включение дымососа.

1.132 Что не относится к основным фундаментам?

А) здание котельной;

Б) вода;

В) химводоочистка;

Г) теплогенерирующая установка.

1.133 Найдите правильное выражения для выработки теплоты котельной установкой?

А)  $Q_{\text{выргод}} = Q_{\text{отпгод}} - Q_{\text{снгод}}$ ;

Б)  $Q_{\text{выргод}} = Q_{\text{отпгод}} + Q_{\text{снгод}}$ ;

В)  $Q_{\text{выргод}} = Q_{\text{отпгод}} / Q_{\text{снгод}}$ ;

Г)  $Q_{\text{выргод}} = Q_{\text{отпгод}} \times Q_{\text{снгод}}$ .

1.134 Высоту трубы определяют, зная выброс вредных веществ  $M$ . Какие загрязнения  $M$  определяют при работе котла на газе?

А) оксиды азота

Б) оксиды серы

В) зола

1.135 Какие примеси в котловой воде вызывают появление накипи на теплообменных поверхностях?

А)  $\text{CaCO}_3$

Б)  $\text{CO}_2$

В)  $\text{NaOH}$

1.136 Где происходит горение твердого топлива?

А) на границе раздела фаз.

Б) в брикете.

В) в потоке воздуха

Г) в пламени

Д) в грануле.

1.137 Как происходит горение газообразного топлива.

А) в газовоздушном потоке

Б) в газовом потоке

В) в потоке воздуха

Г) в кислородном потоке

Д) в неподвижном объеме.

1.138 Какое сооружение предназначено для выброса дымовых газов в атмосферу?

А) дымовая труба

Б) топка

В) конвективный пучок

Г) экран

Д) коллектор

1.139 Какое оборудование не входит в состав котельной.

А) вибратор

Б) вентилятор

В) дымосос

Г) теплогенератор

Д) дозатор

1.140 Какие сведения должно содержать проектное задание?

А) стоимость тепловой энергии

Б) амортизационные отчисления

В) расходы на зарплату

Г) накладные расходы

Д) расходы на ремонт основного оборудования

1.141 Вопрос, который не решается в техническом проекте?

А) штатное расписание

Б) разработка рабочих чертежей

В) выдача заказа на оборудование и материалов

Г) составление технической сметы

Д) определение технико-экономических показателей

1.142 В какой раздел проекта входят рабочие чертежи на основное оборудование?

А) тепломеханическая часть

Б) общая часть и генплан

В) электрическая часть

Г) водоснабжение

- Д) химводоочистка
- 1.143 Какое помещение не входит в компоновку котельной?
- А) газораспределительный пункт  
Б) помещение для установки котла  
В) насосная  
Г) химводоочистка  
Д) служебно–бытовые помещения
- 1.144 На каком этаже устанавливают котлы?
- А) 1  
Б) 4  
В) 3  
Г) 5  
Д) 2
- 1.145 Рекомендуемое расстояние от стены до фронта котла, работающего на газе?
- А) 2  
Б) 4  
В) 3  
Г) 1,5  
Д) 2,5
- 1.146 Укажите на последовательность проведения действий при остановке котельной установки теплоты:
- А) прекращение подачи топлива в горелки;  
Б) выключение дутьевого вентилятора;  
В) выключение дымососа.
- 1.147 Что не относится к основным фундам?
- А) здание котельной;  
Б) топливо;  
В) химводоочистка;  
Г) теплогенерирующая установка.
- 1.148 Найдите правильное выражения для определения удельного расхода топлива (нетто)?
- А)  $b_n = B_n - Q_{\text{выр}}$ ;  
Б)  $b_n = B_n / Q_{\text{выр}}$ ;  
В)  $b_n = B_n + Q_{\text{выр}}$ ;  
Г)  $b_n = B_n \times Q_{\text{выр}}$ ;
- 1.149 Какое топливо обладает максимальным энергетически потенциалом?
- А) нефть;  
Б) бурый уголь;  
В) антрацит;
- 1.150 К ядерному топливу относят?
- А) уран;  
Б) натрий;  
В) кадмий;
- 1.151 Какое топливо неорганическое?
- А) алюминий;  
Б) торф;  
В) бурый уголь;
- 1.152 На производство тепловой энергии в РФ тратится топлива (%)?
- А) 36;  
Б) 55;  
В) 50;
- 1.153 Какое вещество не входит в состав твердого топлива?
- А) Сероводород;  
Б) вода;  
В) минеральные примеси;

1.154 Какое вещество не входит в состав жидкого топлива?

- А) оксид углерода;
- Б) углеводороды;
- В) минеральные примеси;

1.155 Из теплового баланса котла какой из видов тепловых потерь является наибольшим?

- А)  $q_2$ ;
- Б)  $q_6$
- В)  $q_5$
- Г)  $q_4$
- Д)  $q_3$

1.156 Основные виды потерь топлива в теплостанции. Из теплового баланса котла, какой из видов тепловых потерь зависит от состояния тепловой изоляции котла?

- А)  $q_5$
- Б)  $q_6$
- В)  $q_2$
- Г)  $q_4$
- Д)  $q_3$

1.157 На сколько градусов ( $^{\circ}\text{C}$ ) рекомендуется снижать температуру в выходные дни в общественных и производственных помещениях?

- А) (6–8)
- Б) (9–10)
- В) (4–5)
- Г) (2–3)
- Д) (3–4)

1.158 Какой вид теплоты при работе котельной установки относится к вторичным энергоресурсам?

- А) тепло уходящих дымовых газов
- Б) тепло сетевой воды
- В) тепло питательной воды
- Г) тепло пара в магистральном паропроводе
- Д) тепло вторичного воздуха

1.159 Какой вид подогрева приводит к максимальному обводнению мазута?

- А) подогрев острым паром
- Б) подогрев глухим паром
- В) электроподогрев
- Г) подогрев в теплом сарае
- Д) индукционный подогрев

1.160 Мероприятия по снижению потерь топлива. Какой основной вид потерь в деаэраторе?

- А) выбросы пара из охладителя выпара
- Б) сальниковые уплотнения
- В) не плотность во фланцевых соединениях
- Г) не плотность в арматуре
- Д) утечка из предохранительных клапанов.

1.161 Укажите на последовательность проведения действий при остановке котельной установки теплоты:

- А) прекращение подачи топлива в горелки;
- Б) выключение дутьевого вентилятора;
- В) выключение дымососа.

1.162 Что не относится к основным фондам?

- А) здание котельной;
- Б) топливо;
- В) химводоочистка;
- Г) теплогенерирующая установка.

- 1.163 Найдите правильное выражения для определения удельного расхода топлива (нетто)?
- А)  $b_n = V_n - Q_{\text{выр}}$ ;
  - Б)  $b_n = V_n / Q_{\text{выр}}$ ;
  - В)  $b_n = V_n + Q_{\text{выр}}$ ;
  - Г)  $b_n = V_n \times Q_{\text{выр}}$ ;
- 1.164 Какого газа больше в природном газе?
- А) метан;
  - Б) этан;
  - В) пропан;
- 1.165 Как выражается состав природного газа?
- А) % об.,
  - Б) % вес.,
  - В) масс. дол.,
- 1.166 Какое топливо выражается элементарным составом?
- А) мазут;
  - Б) биогаз;
  - В) природ.газ;
- 1.167 Теплота сгорания твердого топлива выражается?
- А) МДж/кг;
  - Б) кДж/м<sup>3</sup>;
  - В) кДж/г;
- 1.168 Какое топливо имеет минимальный тепловой эквивалент?
- А) сланцы;
  - Б) мазут;
  - В) газовый уголь;
- 1.169 Физико-химические основы горения. Какие компоненты топлива не участвуют в реакции горения
- А) диоксид углерода;
  - Б) водород;
  - В) кислород;
- 1.170 На какие теплотери влияет значение коэффициента избытка воздуха форсунки с воздушным регистром?
- А) от химического и механического недожога
  - Б) потери в окружающую среду
  - В) потери со шлаками
  - Г) потери с периодической продувкой
  - Д) потери с непрерывной продувкой
- 1.171 Укажите наименее экономичную форсунку?
- А) паровая
  - Б) паромеханическая
  - В) с воздушным распылителем
  - Г) с электроприводом
  - Д) форсунки с воздушным регистром
- 1.172 Какое из основных свойств топлива в первую очередь влияет на длительность срока хранения твердого топлива?
- А) склонность к самовозгоранию
  - Б) влажность
  - В) смерзаемость
  - Г) сыпучесть
  - Д) гранулометрический состав
- 1.172 Снижение потерь теплоты в окружающую среду. Назовите допустимые теплотери (кДж/м<sup>2</sup>) с поверхности котла?
- А) 350
  - Б) 450

В) 250

Г) 150

Д) 200

1.173 Назовите вторичное мероприятие по снижению потерь теплоты с уходящими газами?

А) создание дополнительных хвостовых поверхностей нагрева

Б) повышение газоплотности котельного агрегата

В) борьба со шлакованием теплообменных поверхностей

Г) предотвращение отложений на внутренней поверхности труб

Д) применение вакуумных деаэраторов

1.174 Использование теплоты непрерывной продувки паровых котлов. Назовите нежелательный способ использования теплоты непрерывной продувки?

А) возврат отсепарированного пара в верхний барабан котла

Б) подача продувочной воды в систему отопления

В) подача продувочной воды в тепловую сеть

Г) использование отсепарированного пара в деаэраторе

Д) использование отсепарированного пара в деаэраторе и теплоты отсепарированной воды для подогрева сырой воды.

1.175 Какой компонент сгорания органического твердого топлива является наиболее вредным?

А) зола;

Б) диоксид углерода;

В) вода;

1.176 Сколько расчетных стадий горения твердого топлива?

А) 4;

Б) 3;

В) 2;

1.177 Как происходит горение жидкого топлива?

А) в парообразном состоянии;

Б) в капле;

В) в потоке жидкости;

1.178 Как происходит горение газообразного топлива.

А) в газовоздушном потоке;

Б) в газовом потоке;

В) в потоке воздуха;

1.179 В каком случае отсутствует горение твердого топлива?

А)  $WB=VT=0$ ;

Б)  $WB \gg VT$ ;

В)  $WB > VT$ ;

1.180 Какой методы получения тепловой энергии наиболее распространенный?

А) сжигания органического топлива;

Б) ядерная энергетика;

В) использование солнечной энергии;

1.181 Снижение потерь конденсата. Какой вид потерь не зависит от работы котельной?

А) пара в промышленном производстве

Б) потери от несовершенства схем сбора конденсата

В) потери конденсата от неплотностей линий трубопровода

Г) потери от чрезмерного слива конденсата

Д) потери пара на собственные нужды

1.182 Организация экономичной и надежной работы теплостанции. Что является следствием комплексной автоматизации котла?

А) повышение КПД

Б) регулирование процесса горения

В) оптимальное соотношение топливо–воздух

- Г) регулирование теплопроизводительности  
 Д) поддержание разрежения в топке
- 1.183 Оценка эффективности мероприятий по экономии топлива. Срок окупаемости мероприятий по повышению эффективности котельной установки должен быть не выше (годы)?
- А) 8,3  
 Б) 5  
 В) 6  
 Г) 9  
 Д) 7,0.
- 1.184 Какое из мероприятий приводит к максимальной экономии топлива?
- А) наладка работы котла  
 Б) снижение температуры уходящих газов на 15 градусов;  
 В) снижение уноса горючих на 1%;  
 Г) снижение зольности топлива на 1%;  
 Д) снижение присосов воздуха по газовому тракту на  $a = 0,1$ .
- 1.185 Какие сведения должно содержать проектное задание?
- А) стоимость тепловой энергии  
 Б) амортизационные отчисления  
 В) расходы на зарплату  
 Г) накладные расходы  
 Д) расходы на ремонт основного оборудования
- 1.186 Вопрос, который не решается в техническом проекте?
- А) штатное расписание  
 Б) разработка рабочих чертежей  
 В) выдача заказа на оборудование и материалов  
 Г) составление технической сметы  
 Д) определение технико-экономических показателей
- 1.187 Укажите на последовательность проведения действий при использовании природного газа.
- А) подача газа в горелки;  
 Б) добыча газа;  
 В) транспортировка газа;  
 Г) очистка газа.
- 1.188 Что не учитывают при расчете годовых затрат на производство пара и тепла?
- А) стоимость здания котельной;  
 Б) топливо;  
 В) амортизационные отчисления;  
 Г) зарплата.
- 1.189 Найдите правильное выражения для определения числа использования установленной мощности?
- А)  $\tau_y = Q_{\text{выргод}} + Q_{\text{уст}}$ ;  
 Б)  $\tau_y = Q_{\text{выргод}} \times Q_{\text{уст}}$ ;  
 В)  $\tau_y = Q_{\text{выргод}} / Q_{\text{уст}}$ ;  
 Г)  $\tau_y = Q_{\text{выргод}} - Q_{\text{уст}}$
- 1.190 Какое сооружение предназначено для выброса дымовых газов в атмосферу?
- А) дымовая труба;  
 Б) топка;  
 В) конвективный пучок;
- 1.191 Какое оборудование не входит в состав котельной.
- А) вибратор;  
 Б) вентилятор;  
 В) дымосос;
- 1.192 Водогрейные котлы. Конструкция и принцип действия. Что не входит в состав водогрейного котла?

- А) верхний барабан;
  - Б) коллектор;
  - В) экран;
- 1.193 Водогрейные котлы серии КВГМ. Какое устройство отличает из от других водогрейных котлов?
- А) дробеструйная установка очистки;
  - Б) дымосос;
  - В) вентилятор;
- 1.194 Паровые котлы. Где происходит сепарация пара?
- А) в верхнем барабане;
  - Б) в нижнем барабане;
  - В) в топке;
- 1.195 Где располагается топка в котлах серии ДЕ?
- А) сбоку котла;
  - Б) в фронтальной части котла;
  - В) в тыльной части котла;
- 1.196 На каком этаже устанавливают котлы?
- А) 1
  - Б) 4
  - В) 3
  - Г) 5
  - Д) 2
- 1.197 Рекомендуемое расстояние от стены до фронта котла, работающего на газе?
- А) 2
  - Б) 4
  - В) 3
  - Г) 1,5
  - Д) 2,5
- 1.198 На каком уровне выше питательных насосов (м) устанавливают питательные баки?
- А) (6–8)
  - Б) (4–5)
  - В) (3–4)
  - Г) (9–10)
  - Д) (10–12)
- 1.199 Какая вентиляция должна быть в помещении котельной?
- А) естественная
  - Б) механическая
  - В) принудительная
  - Г) вытяжная
  - Д) приточная
- 1.200 Основной показатель работы котельной установки?
- А) производительность
  - Б) комфортабельность
  - В) автоматизация
  - Г) организация ремонтов
  - Д) параметры теплоносителя
- 1.201 Что осуществляют перед пуском котла?
- А) открывают предохранительный клапан
  - Б) заполняют котел водой
  - В) включают вентилятор
  - Г) включают дымосос
  - Д) подают газ.
- 1.202 Укажите на порядок проведения гидравлических испытаний.
- А) заполнение котла водой;

- Б) очистка поверхностей котла от обмуровки;  
В) создание пробного давления;
- 1.203 Когда проводятся внеочередные гидравлические испытания котла?  
А) после реконструкции котельной;  
Б) после наружного осмотра котельной;  
В) после летней остановки котельной;
- 1.204 Какое из вида испытаний проводят при приемке котла?  
А) режимно–наладочные испытания;  
Б) гарантийные испытания;  
В) эксплуатационные испытания;  
Г) специальные.
- 1.205 Какие топки предназначены для газообразного и жидкого топлива?  
А) камерные;  
Б) слоевые с неподвижной решеткой;  
В) слоевые с движущейся решеткой;
- 1.206 Какие топки используются для сжигания твердого пылеобразного топлива?  
А) камерные;  
Б) слоевые с неподвижной решеткой;  
В) слоевые с движущейся решеткой;
- 1.207 Основные конструктивные элементы горелочного устройства для пылевидного топлива. Назовите лишний элемент  
А) заглушка;  
Б) ствол для аэропыли;  
В) улитка вторичного воздуха;
- 1.208 Горелки для создания дальнобойных струй.  
А) щелевые;  
Б) инжекционные;  
В) круглые;
- 1.209 Горелочные устройства для газообразного без принудительной подачи воздуха.  
А) инжекционные;  
Б) круглые;  
В) вихревые;
- 1.210 Где происходит отделение пара от воды в паровом котле?  
А) верхний барабан;  
Б) экран;  
В) конвективные поверхности;
- 1.211 Укажите на очередность процессов использования газа в котельной.  
А) подача газа в горелки;  
Б) сжигание газа в топке котла;  
В) транспортировка газа по газопроводам котельной;  
Г) подача газа в газораспределительный пункт.
- 1.212 Где проводится разогрев мазута?  
А) в сливном лотке;  
Б) в железнодорожной цистерне;  
В) в хранилище;
- 1.213 Какую теплоту сгорания используют для расчета годовой экономии топлива?  
А) условную теплоту сгорания,  $Q_{\text{у}}$ ;  
Б) низшую теплоту сгорания,  $Q_{\text{нр}}$ ;  
В) высшую теплоту сгорания,  $Q_{\text{вр}}$ ;
- 1.214 Основные конструктивные элементы горелочного устройства для пылевидного топлива. Назовите лишний элемент  
А) заглушка;  
Б) ствол для аэропыли;  
В) улитка вторичного воздуха;

- 1.215 Горелки для создания дальнобойных струй.
- А) щелевые;
  - Б) инъекционные;
  - В) круглые;
- 1.216 Горелочные устройства для газообразного без принудительной подачи воздуха?
- А) инъекционные;
  - Б) круглые;
  - В) вихревые;
- 1.217 По каким показателям судят о необходимости обдувки?
- А) повышение температуры уходящих газов
  - Б) увеличение давления пара
  - В) увеличение расхода топлива
  - Г) увеличение температуры сетевой воды
  - Д) уменьшение производительности
- 1.218 Какая операция первая при остановке котельного агрегата?
- А) прекращение подачи топлива
  - Б) прекращение подачи воздуха
  - В) прекращение подачи питательной воды
  - Г) выключение дымососа
  - Д) прекращение отбора пара
- 1.219 Периодичность гидравлических испытаний котла?
- А) 1 раз в 6 лет
  - Б) ежегодно
  - В) 1 раз в 3 года
  - Г) 1 раз в 4 года
  - Д) 1 раз в 2 года
- 1.220 Задача теплотехнических испытаний котельных установок?
- А) определение КПД котельной установки
  - Б) определение производительности котельной установки
  - В) определение расхода топлива котельной установки
  - Г) определение расхода воздуха
  - Д) определение эксергетического КПД котельной установки
- 1.221 Основная особенность производства тепловой энергии?
- А) непрерывность процесса производства и потребления
  - Б) проведение высокотемпературного процесса
  - В) загрязнение атмосферы вредными веществами
  - Г) потребление большого количества топлива
  - Д) потребление большого количества воды
- 1.222 Какой показатель не требуется при определении годового расхода топлива котельной?
- А)  $V_{0B}$ ;
  - Б)  $V_p$ ;
  - В)  $n$ ;
  - Г)  $\tau_{уст}$ ;
  - Д)  $b_{пот}$ .
- 1.223 Укажите на очередность процессов подготовки твердого топлива для сжигания в камерной топке.
- А) дробление топлива;
  - Б) измельчение топлива до пылеобразного состояния;
  - В) пневмотранспорт топлива;
  - Г) подача газа в пылеугольные горелки.
- 1.224 Как осуществляют контроль за тепловым состоянием штабеля твердого топлива?
- А) измерение температуры наружной поверхности штабеля топлива;

- Б) измерение температуры наружной поверхности штабеля топлива;  
В) измерение температуры наружной поверхности штабеля топлива.
- 1.225 Какой показатель является определяющим при оценке эффективности работы котельной установки?  
А) коэффициент сохранения теплоты  
Б) коэффициент полезного действия;  
В) Коэффициент полезного использования топлива.
- 1.226 Расход топлива находят по формуле, в которой имеется  $D_{пр}$ . Что обозначает  $D_{пр}$ ?  
А) расход пара на продувку  
Б) расход пара на производственные нужды  
В) расход пара на собственные нужды
- 1.227 Аэродинамический режим котельного агрегата. Аэродинамическое сопротивление находят, используя сопротивление топки  $\Delta P_t$  (Па), которое равно?  
А) (20–30)  
Б) (10–15)  
В) (30–40)
- 1.228 Расчет высоты дымовой трубы проводят, исходя из условий?  
А) рассеивания вредных примесей  
Б) удаления тепловых выбросов  
В) обеспечения устойчивой работы котла
- 1.229 Виды загрязнений атмосферного воздуха от котельных агрегатов. Как выражается ПДК вредных веществ в атмосфере?  
А) мг/м<sup>3</sup>  
Б) кг/м<sup>3</sup>  
В) г/м<sup>3</sup>
- 1.230 Наиболее распространенный метод снижения оксидов азота в атмосферу?  
А) рециркуляция дымовых газов  
Б) абсорбция оксидов азота  
В) адсорбция оксидов азота
- 1.231 Какие виды потерь топлива не учитываются при планировании работы теплостанции?  
А) при транспортировке  
Б) на складе  
В) неправильные режимы работы  
Г) продувка  
Д) обдувка
- 1.232 При определении удельного расхода топлива (брутто) используют значения?  
А) отпускаемое тепло  
Б) вырабатываемое тепло  
В) расход тепла на собственные нужды  
Г) расход тепла на производство  
Д) расход тепла на отопление и вентиляцию
- 1.233 Основная статья расходов на эксплуатацию теплостанции?  
А) стоимость топлива  
Б) стоимость воды  
В) заработная плата  
Г) накладные расходы  
Д) стоимость электроэнергии
- 1.234 Какой показатель не используется при определении коэффициента сравнительной эффективности капиталовложений?  
А) ДП;  
Б) ЕН;  
В) ЕФ;  
Г) ТН;

Д) ТФ.

1.235 Уровень полезного использования топливно–энергетических ресурсов оценивается коэффициентом полезного использования топлива КПИ. Какая величина КПИ в настоящее время в России?

А) 0,35;

Б) 0,5;

В) 0,45;

Г) 0,3;

Д) 0,6;

1.236 Укажите на очередность процессов подготовки мазута для сжигания.

А) распыление мазута в форсунке;

Б) подогрев мазута в железнодорожной цистерне;

В) обезвоживание мазута;

Г) очистка мазута от твердых примесей;

Д) нагрев мазута острым паром.

1.237 Для чего используют пар из сепаратора непрерывной продувки?

А) для подогрева воды в деаэраторе;

Б) для подогрева сырой воды;

В) для нагрева питательной воды.

1.238 На какой показатель, в первую очередь, влияет снижение потерь конденсата?

А) уменьшение расхода химически очищенной воды;

Б) снижение расхода питательной воды;

В) увеличение производительности химводоочистки.

## **2 Вопросы в открытой форме.**

2.1. \_\_\_\_\_ это выражение для определения срока окупаемости капиталовложений.

2.2. \_\_\_\_\_ это срок окупаемости капиталовложений.

2.3. \_\_\_\_\_ это коэффициент сравнительной эффективности капиталовложений.

2.4. \_\_\_\_\_ это коэффициент полезного использования энергоресурсов.

2.5. \_\_\_\_\_ коэффициент расхода теплоты на собственные нужды.

2.6. \_\_\_\_\_ основная статья расходов на эксплуатацию теплостанции.

2.7. \_\_\_\_\_ это значение используют при определении удельного расхода топлива (брутто).

2.8. \_\_\_\_\_ этот показатель не используется при определении коэффициента сравнительной эффективности капиталовложений.

2.9. \_\_\_\_\_ это наиболее распространенный метод снижения оксидов азота в атмосферу.

2.10. \_\_\_\_\_ эту теплоту сгорания используют для расчета годовой экономии топлива.

2.11. \_\_\_\_\_ это сведение должно содержать проектное задание.

2.12. \_\_\_\_\_ по этому показателю судят о необходимости обдувки.

2.13. \_\_\_\_\_ это мероприятие приводит к максимальной экономии топлива.

2.14. \_\_\_\_\_ это основной показатель работы котельной установки.

2.15. \_\_\_\_\_ удельный расход условного топлива.

2.16. \_\_\_\_\_ допустимое значение теплотерь ( $\text{кДж/м}^2$ ) с поверхности котла.

2.17. \_\_\_\_\_ это наименее экономичная форсунка.

2.18. \_\_\_\_\_ это основной вид потерь в деаэраторе.

2.19. \_\_\_\_\_ этот вид теплоты при работе котельной установки относится к вторичным энергоресурсам.

- 2.20. \_\_\_\_\_ в этот раздел проекта входят рабочие чертежи на основное оборудование.
- 2.21. \_\_\_\_\_ это условно чистое топливо.
- 2.22. \_\_\_\_\_ число часов использования установленной мощности.
- 2.23. \_\_\_\_\_ это аппарат для очистки дымовых газов от частиц золы.
- 2.24. \_\_\_\_\_ это серия двухбарабанных котлов с естественной циркуляцией.
- 2.25. \_\_\_\_\_ на эту величину процентов повысится КПД ТГУ при снижении температуры уходящих газов на 140°C.
- 2.26. \_\_\_\_\_ сопротивление топки  $\Delta P_t$  (Па).
- 2.27. \_\_\_\_\_ эта операция первая при остановке котельного агрегата.
- 2.28. \_\_\_\_\_ преимущество которое обеспечивает оборудование теплоэнергетического предприятия за счет установки системы очистки и утилизации дымовых газов.
- 2.29. \_\_\_\_\_ вид потерь топлива, который не учитывается при планировании работы теплостанции.
- 2.30. \_\_\_\_\_ задача теплотехнических испытаний котельных установок.

### **3 Вопросы на установление последовательности.**

3.1 Укажите последовательность процессов:

- А) горение;
- Б) охлаждение;
- В) выделение тепла

КВГМ:

3.2 Последовательность движения газообразных продуктов сгорания в котле серии

- А) конвективная шахта;
- Б) дымовая труба;
- В) дымосос;
- Г) топка.

ДЕ:

3.3 Последовательность движения газообразных продуктов сгорания в котле серии

- А) конвективные поверхности;
- Б) дымовая труба;
- В) дымосос;
- Г) топка.

3.4 Укажите последовательность выбора вентилятора:

- А) тепловой расчет;
- Б) аэродинамический расчет;
- В) технико-экономический расчет котла.

3.5 Укажите на последовательность расчета для выбора дымососа:

- А) расчет дымовой трубы;
- Б) аэродинамический расчет котла;
- В) тепловой расчет котла.

3.6 Укажите на последовательность процессов получения пара в котле-утилизаторе

ПГУ:

- А) перегрев пара в пароперегревателе;
- Б) нагревы до температуры кипения в экономайзерной части;
- В) получение пара в испарительной части.

газов:

- 3.7 Укажите на последовательность проведения процесса утилизации тепла дымовых газов:
- А) охлаждение дымовых газов в экономайзере;
  - Б) сжигание топлива в топке;

- В) подготовка топлива к сжиганию;
- Г) охлаждение дымовых газов в фестоне.

3.8 Укажите на последовательность аэродинамического расчета котельного агрегата:

- А) расчет аэродинамического экономайзера;
- Б) определение диаметра трубы;
- В) расчет аэродинамического сопротивления трубы;
- Г) расчет сопротивления конвективного пучка

3.9 Укажите на последовательность стадий горения твердого топлива:

- А) активное горение коксового остатка;
- Б) образование коксового остатка;
- В) выход летучих.

3.10 Укажите на последовательность аэродинамического расчета ТГУ:

- А) выбор дымососа;
- Б) расчет сопротивлений газоходов котла;
- В) расчет сопротивления экономайзера.

3.11 Укажите на последовательность расчета дымовой трубы:

- А) расчет аэродинамического сопротивления трубы;
- Б) определение диаметра трубы;
- В) выбор материала стенок трубы;
- Г) расчет высоты трубы

3.12 Укажите последовательность образования коксового газа в коксовых печах коксохимического производства:

- А) Пиролиз шихты;
- Б) Подача каменного угля в печь;
- В) Выделение коксового газа.

3.13 Последовательность движения теплоносителя в котле серии ДЕ:

- А) конвективный пучок;
- Б) экономайзер;
- В) экранные трубы;

3.14 Укажите на последовательность теплового расчета ТГУ:

- А) расчет теплового баланса;
- Б) определение расхода воздуха;
- В) расчет энтальпии дымовых газов;
- Г) расчет КПД котла.

3.15 Укажите на последовательность проведения процесса рециркуляции дымовых газов:

- А) подача дымовых газов в горелку;
- Б) сжигание топлива в топке;
- В) охлаждение дымовых газов в газоходах котла;
- Г) подача дымовых газов в рециркуляционный дымосос.

3.16 Укажите на последовательность стадий деаэрации воды в деаэраторе:

- А) поступление выпара в сепаратор непрерывной продувки;
- Б) подача химически очищенной воды в головку деаэратора;
- В) подача пара на подогрев воды;
- Г) сепарация выпара.

3.17 Укажите на последовательность стадий снижения выбросов оксидов серы при сжигании твердого топлива в смеси с известью:

- А) сжигание топливно–известковой смеси в кипящем слое;
- Б) приготовление топливно–известковой смеси;
- В) загрузка топливно–известковой смеси в топку;
- Г) розжиг топливно–известковой смеси.

3.18 Укажите на последовательность стадий процесса абсорбции вредных примесей из дымовых газов:

- А) поглощение вредных примесей абсорбентом;
- Б) контакт дымовых газов с абсорбентом;

- В) поступление свежего абсорбента в абсорбер;
- Г) удаление насыщенного абсорбента.

#### **4 Задание на установление соответствия**

4.1 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДКВр с номинальной паропроизводительностью, т/ч:

- |                |        |
|----------------|--------|
| А) ДКВр 2,5-13 | 1) 2,5 |
| Б) ДКВр 4-13   | 2) 4   |
| В) ДКВр 6,5-13 | 3) 6,5 |
| Г) ДКВр 10-13  | 4) 10  |

4.2 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДКВр с площадью лучевоспринимающей поверхности нагрева при сжигании газа или мазута, м<sup>2</sup>:

- |                |         |
|----------------|---------|
| А) ДКВр 2,5-13 | 1) 12,3 |
| Б) ДКВр 4-13   | 2) 15,2 |
| В) ДКВр 6,5-13 | 3) 18,2 |
| Г) ДКВр 10-13  | 4) 39,7 |

4.3 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДКВр с площадью конвективных пучков при сжигании газа или мазута, м<sup>2</sup>:

- |                |          |
|----------------|----------|
| А) ДКВр 2,5-13 | 1) 73,6  |
| Б) ДКВр 4-13   | 2) 116,9 |
| В) ДКВр 6,5-13 | 3) 197,4 |
| Г) ДКВр 10-13  | 4) 229,1 |

4.4 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДКВр с объемом топки и камеры догорания при сжигании газа или мазута, м<sup>3</sup>:

- |                |         |
|----------------|---------|
| А) ДКВр 2,5-13 | 1) 10,9 |
| Б) ДКВр 4-13   | 2) 14,5 |
| В) ДКВр 6,5-13 | 3) 22,4 |
| Г) ДКВр 10-13  | 4) 37,5 |

4.5 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДЕ с паропроизводительностью, т/ч:

- |              |         |
|--------------|---------|
| А) ДЕ 4-14   | 1) 4,0  |
| Б) ДЕ 6,5-14 | 2) 6,5  |
| В) ДЕ 10-14  | 3) 10,0 |
| Г) ДЕ 16-14  | 4) 16,0 |
| Д) ДЕ 25-14  | 5) 25,0 |

4.6 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДЕ с лучевоспринимающей поверхностью, м<sup>2</sup>:

- |              |         |
|--------------|---------|
| А) ДЕ 4-14   | 1) 22,2 |
| Б) ДЕ 6,5-14 | 2) 28,1 |
| В) ДЕ 10-14  | 3) 39,9 |
| Г) ДЕ 16-14  | 4) 52,6 |
| Д) ДЕ 25-14  | 5) 64,0 |

4.7 Укажите соответствие типоразмера блочного чугунного экономайзера с площадью поверхности нагрева, м<sup>2</sup>:

- |            |          |
|------------|----------|
| А) ЭП2-94  | 1) 94,4  |
| Б) ЭП2-142 | 2) 141,6 |
| В) ЭП2-236 | 3) 236   |
| Г) ЭП1-330 | 4) 330,4 |
| Д) ЭП1-808 | 5) 808   |

4.8 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДЕ типоразмером аппарата обдувки:

- |             |             |
|-------------|-------------|
| А) ДЕ 4-14  | 1) ОП-ВД-02 |
| Б) ДЕ 10-14 | 2) ОП-ВД-03 |
| В) ДЕ 16-14 | 3) ОП-ВД-04 |

Г) ДЕ 25-14

4) ОП-ВД-05

4.9 Укажите соответствие типоразмера Na-катионитного фильтра с вместимостью корпуса, м<sup>3</sup>:

- |                  |         |
|------------------|---------|
| А) ФИПа1-0,7-0,6 | 1) 1,1  |
| Б) ФИПа1-1,0-0,6 | 2) 2,27 |
| В) ФИПа1-1,5-0,6 | 3) 5,32 |

4.10 Укажите соответствие типоразмера стального водяного экономайзера с площадью поверхности нагрева, м<sup>2</sup>:

- |              |        |
|--------------|--------|
| А) БВЭСІ-2   | 1) 28  |
| Б) БВЭСІІ-2  | 2) 57  |
| В) БВЭСІІІ-2 | 3) 85  |
| Г) БВЭСІV-1  | 4) 113 |
| Д) БВЭСV-1   | 5) 240 |

4.11 Укажите соответствие типоразмеров деаэраторов атмосферного давления с их номинальной производительности, т/ч:

- |          |       |
|----------|-------|
| А) ДА-1  | 1) 1  |
| Б) ДА-3  | 2) 3  |
| В) ДА-5  | 3) 5  |
| Г) ДА-15 | 4) 15 |
| Д) ДА-25 | 5) 25 |

4.12 Укажите соответствие типоразмера газомазутных горелок с их номинальной тепловой мощностью, МВт:

- |           |          |
|-----------|----------|
| А) ГМ-2,5 | 1) 2,9   |
| Б) ГМ-4,5 | 2) 5,26  |
| В) ГМ-7   | 3) 8,15  |
| Г) ГМ-10  | 4) 11,63 |
| Д) ГМ-16  | 5) 18,6  |

4.13 Укажите соответствие типоразмеров котлов-утилизаторов с их температурой перегрева пара, °С:

- |          |        |
|----------|--------|
| А) КУ-16 | 1) 242 |
| Б) КУ-40 | 2) 250 |
| В) КУ-50 | 3) 375 |

4.14 Укажите соответствие типоразмеров водотрубных котлов-утилизаторов с многократной принудительной циркуляцией с их площадью поверхности нагрева пароперегревателя, м<sup>2</sup>:

- |             |        |
|-------------|--------|
| А) КУ-60-2  | 1) 70  |
| Б) КУ-80-3  | 2) 87  |
| В) КУ-100-1 | 3) 110 |
| Г) КУ-125   | 4) 144 |

4.15 Укажите соответствие типоразмеров стальных трубчатых воздухоподогревателей с их площадью поверхности нагрева, м<sup>2</sup>:

- |           |        |
|-----------|--------|
| А) ВП-85  | 1) 85  |
| Б) ВП-140 | 2) 140 |
| В) ВП-228 | 3) 228 |
| Г) ВП-233 | 4) 233 |
| Д) ВП-300 | 5) 300 |

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или

60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом):

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкалы

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов.

**2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

*Компетентностно-ориентированная задача № 1*

Чему равен коэффициент А в формуле для определения высоты трубы в европейской части России.

- А) 200;
- Б) 160;
- В) 120.

*Компетентностно-ориентированная задача № 2*

На сколько градусов требуется снизить температуру дымовых газов, чтобы повысить КПД ТГУ на 1%?

- А) 7;
- Б) 25;
- В) 10–14;
- Г) 18;

*Компетентностно-ориентированная задача № 3*

На сколько процентов повысится КПД ТГУ при снижении температуры уходящих газов на

- 14<sup>0</sup>С?
- А) 2;
- Б) 3;
- В) 1;
- Г) 5;

*Компетентностно-ориентированная задача № 4*

Что требуется сделать перед опорожнением железнодорожной цистерны с мазутом в зимнее время?

- А) открыть выпускной вентиль;
- Б) подогреть мазут;
- В) поставит цистерну в тепляк.

*Компетентностно-ориентированная задача № 5*

Устройство для очистки поверхностей нагрева в котле КВГМ–10?

- А) вибратор;
- Б) отбойный молоток;
- В) дробеструйная установка;
- Г) паяльная лампа.

*Компетентностно-ориентированная задача № 6*

При увеличении содержания в паре какое мероприятие проводят?

- А) снижение температуры в топке;
- Б) очистка конвективных поверхностей;
- В) продувку;

Г) уменьшение расхода пара.

*Компетентностно-ориентированная задача № 7*

При каком повышении давления пара в барабане котла срабатывает предохранительный клапан?

- А) 5%;
- Б) 10%;
- В) 20%.

*Компетентностно-ориентированная задача № 8*

с какой целью используют рециркуляцию дымовых газов?

- А) повышение производительности ТГУ;
- Б) уменьшение расхода дымовых газов;
- В) снижение концентрации оксидов азота в дымовых газах.

*Компетентностно-ориентированная задача № 9*

Исходя из какого условия определяют высоту дымовой трубы?

- А) из условия снижения температуры дымовых газов;
- Б) из условия рассеивания вредных веществ в атмосфере;
- В) из условия снижения нагрузки на дымосос.

*Компетентностно-ориентированная задача № 10*

С какой целью используют рециркуляцию дымовых газов?

- А) повышение производительности ТГУ;
- Б) уменьшение расхода дымовых газов;
- В) снижение концентрации оксидов азота в дымовых газах.

*Компетентностно-ориентированная задача № 11*

Выбрать наиболее экономичный вид теплоэнергетической установки

- А) паровой котел;
- Б) ПГУ;
- В) водогрейный котел.

*Компетентностно-ориентированная задача № 12*

Выбрать наиболее доступный способ снижения концентрации оксидов азота в дымовых газах ТЭЦ.

- А) рециркуляция дымовых газов.
- Б) устройство системы очистки дымовых газов;
- В) снижение теплового напряжения в топке.

*Компетентностно-ориентированная задача № 13*

Какое устройство выключают последним при остановке котла?

- А) питательный насос;
- Б) дымосос;
- В) вентилятор.

*Компетентностно-ориентированная задача № 14*

Выбрать наиболее экологичный вид теплоэнергетической установки

- А) паровой котел;
- Б) ПГУ;
- В) водогрейный котел.

*Компетентностно-ориентированная задача № 15*

Какой из компонентов природного газа является причиной коррозии аппаратуры?

- А) Оксиды серы;
- Б) Метан;
- В) Бутан.

*Компетентностно-ориентированная задача № 16*

Какое преимущество обеспечивает оборудование теплоэнергетического предприятия системой очистки и утилизации дымовых газов:

- А) Повышение экономической эффективности;
- Б) Повышение экологической безопасности;
- В) Снижение выхода ВЭР.

*Компетентностно-ориентированная задача № 17*

Способ снижения солесодержания пара в паровых котлах?

- А) центробежное осаждение;
- Б) промывка;
- В) сепарация;
- Г) отстаивание.

*Компетентностно-ориентированная задача № 18*

Где находятся предохранительные клапаны котлов серии ДЕ?

- А) нижний коллектор;
- Б) верхний барабан;
- В) нижний барабан;
- Г) верхний коллектор.

*Компетентностно-ориентированная задача № 19*

Выбрать наиболее доступный способ снижения концентрации оксидов азота в дымовых газах ТГУ.

- А) увеличение теплового напряжения в топке;
- Б) устройство системы очистки дымовых газов;
- В) снижение теплового напряжения в топке.

*Компетентностно-ориентированная задача № 20*

Выбрать наиболее доступный и дешевый адсорбент для снижения концентрации оксидов азота оксидов серы в дымовых газах ТГУ.

- А) активированный уголь;
- Б) гранулированные доменные шлаки;
- В) силикагель.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов. Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкалы

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:**

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в

установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.