

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по**

**МДК 01.02 Котельные установки**

---

*(код и название дисциплины)*

**программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

---

*(код и название специальности)*

Санкт-Петербург  
2025 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт КОС МДК
2. Спецификация оценочных средств
3. Варианты оценочных средств

## 1. ПАСПОРТ

### КОС МДК 01.02 Котельные установки 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

(код и название дисциплины)

#### 1.1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программе МДК . **01.02 Котельные установки** основной образовательной программы СПО по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме контрольной работы (5 семестр), диф.зачета (6 семестр), курсовой проект (6 семестр)

КОС разработаны в соответствии с:

образовательной программой СПО по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование  
программы **МДК 01.02 Котельные установки**

#### 1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, практический опыт (при наличии))	Наименование элемента умений/знаний	Основные показатели оценки результатов
У1	выполнять обслуживание и эксплуатацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования котельных
31	устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения	Перечисление основных характеристик паровых и водогрейных котлов и вспомогательного оборудования котельной Описание устройства и принципа действия паровых и водогрейных котлов и вспомогательного оборудования котельной
35	Правила ведения технической документации по эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей	Выполнение требований нормативных документов (СНиП, ГОСТ, СП) к ведению технической документации по эксплуатации котельного оборудования
ПО1	безопасной эксплуатации тепло-	Выполнение безопасного

	технического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, систем автоматики и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	пуска, останова и обслуживания во время работы теплотехнического оборудования котельных, работающих на различных видах топлива
ПО6	В оформлении технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Грамотно оформлять техническую документацию в процессе эксплуатации оборудования котельных

### 1.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Код и наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У 1 выполнять обслуживание и эксплуатацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Практические задания, устный опрос, лабораторные работы	диф.зачет 6 семестр
31 устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения	Практические занятия, лабораторные работы	Зачет оценкой 6-семестр
35 Правила ведения технической документации по эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей	Практическое занятие Курсовой проект	Курсовой проект 6 семестр

### 1.4. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений текущего контроля

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания		
	У1	31	35
<b>РАЗДЕЛ 1. ПАРОВЫЕ И ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ</b>			
Тема 1.1. Тепловой баланс котлоагрегатов	15	17	
Тема 1.2. Рабочие процессы в котлоагрегатах	15, 17	15, 17	
Тема 1.3 Топочные устройства	17	17	25
Тема 1.4. Конструкция паровых и водогрейных котлов	15, 18	15, 18	
Тема 1.5 Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования	25, 17	25, 17	25
Тема 1.6. Элементы котлов	15,17	15.17	
<b>РАЗДЕЛ 2. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b>			
Тема 2.1 Питательные устройства, трубопроводы и арматура котельных установок		17, 24	
Тема 2.2. Газовоздушный тракт котельных установок	25, 17,18	15,17., 18	25
Тема 2.3 Очистка поверхностей нагрева	25	25	
Тема 2.4 Топливное хозяйство	17	17	25
Тема 2.5 Золоулавливание и шлакозолоудаление котельных установок	25	25	

### 1.5. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания		
	У1	З1	З5
РАЗДЕЛ 1. ПАРОВЫЕ И ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ			
Тема 1.1. Тепловой баланс котлоагрегатов	24	24	
Тема 1.2. Рабочие процессы в котлоагрегатах	24	24	
Тема 1.3 Топочные устройства		24	24
Тема 1.4. Конструкция паровых и водогрейных котлов	24	24	
Тема 1.5 Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования	24	24	24
Тема 1.6. Элементы котлов	24		
РАЗДЕЛ 2 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ			
Тема 2.1 Питательные устройства, трубопроводы и арматура котельных установок	24	24	
Тема 2.2. Газовоздушный тракт котельных установок	24	24	24
Тема 2.3 Очистка поверхностей нагрева	24	24	
Тема 2.4 Топливное хозяйство	24	24	24
Тема 2.5 Золоулавливание и шлакозолоудаление котельных установок	24	24	

## 2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 2.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства *устный опрос, тестирование и практические задания*.

*устный опрос, тестирование и практические задания* предназначен для текущего контроля и промежуточной аттестации и оценки знаний и умений студентов по программе **МДК 01.02 Котельные установки** основной образовательной программы 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

**2.2. Контингент аттестуемых:** (студенты пп3 курса).

**2.3. Форма и условия аттестации:**

Аттестация проводится в форме контрольной работы (5 семестр), диф.зачета (6 семестр), курсового проекта (6 семестр) по завершению освоения учебного материала учебной дисциплины, при положительных результа-

тах текущего контроля. Текущий контроль проходит после каждой темы учебной дисциплины.

#### 2.4.Время выполнения:

подготовка \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ мин;  
 выполнение \_\_\_\_\_ 0 \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ мин;  
 оформление и сдача \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ мин;  
 всего \_\_\_\_\_ 0 \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ мин.

#### 2.5.Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к аттестации.

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ допол- нительная ли- тература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электрон- ные ресур- сы
<b>МДК 01.02 Котельные установки</b>			
Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэро- динамики : учебник для СПО / О. Н. Брюха- нов, В. И. Коробко, А. Т. Мелик. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 254 с.	осн		<a href="https://znani-um.ru/catalog/product/2164146">https://znani-um.ru/catalog/product/2164146</a>
Крестин, Е. А., Основы гидравлики и теплотехники : учеб- ник / Е. А. Крестин, Д. В. Зеленцов. — Моск- ва : КноРус, 2023. — 281 с.	доп		<a href="https://book.ru/book/949197">https://book.ru/book/949197</a>

#### 2.6.Перечень материалов, оборудования и информационных источни- ков.

Оборудование кабинета метрологии, стандартизации и сертификации:

- ~ демонстрационные стенды
- ~ плакаты;
- ~ комплект учебно-методической документации;
- ~ методические указания по выполнению практических занятий
- ~ методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;

Технические средства обучения:

компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа-проектор.

Оборудование лаборатории эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения:

- ~ комплект учебно-методической документации;
- ~ методические указания по выполнению практических занятий
- ~ методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- ~ демонстрационные и лабораторные стенды;

- ~ плакаты теплотехническое оборудование, системы тепло- и топливо-снабжения.
- ~ Оборудование слесарной мастерской и рабочих мест мастерской:
- ~ сверлильный станок;
- ~ тиски;
- ~ набор слесарных и современных измерительных инструментов по количеству обучающихся;
- ~ приспособления для правки и рихтовки;
- ~ заготовки для выполнения слесарных работ;
- ~ набор плакатов;
- ~ демонстрационный набор оборудования различных видов сварки, контроля и подготовки материала;

### 3. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В этом разделе необходимо представить комплект заданий, разработанный по соответствующей учебной дисциплине. При разработке оценочного средства рекомендуется воспользоваться представленными ниже макетами оценочных средств.

Комплект макетов оценочных средств для оценки сформированности элементов общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности с использованием различных форм приведен ниже.

**Примерный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации**

#### 1) Что называется тепловым балансом котла?

- А) равенство располагаемой теплоты к сумме полезной теплоты и потерь теплоты при работе котла
- Б) равенство располагаемой теплоты и полезной теплоты
- В) равенство располагаемой теплоты и потерь тепла
- Г) равенство полезной теплоты к сумме тепловых потерь

#### 2) Выбрать уравнение теплового баланса для жидкого и газообразного топлива

- А)  $Q_H^p = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_5$
- Б)  $Q_H^p = Q_1 + Q_2 + Q_5$
- В)  $Q_H^p = Q_1$
- Г)  $Q_H^p = Q + Q_2 + Q_3$

#### 3. Циркуляционный контур это:

- А) путь движения воды
- Б) путь движения пара
- В) путь движения воды и пароводяной смеси

#### 4 .Надежность циркуляции в котлах с принудительной циркуляцией зависит от?



- А) Работы сетевого насоса
- Б) работы питательного насоса
- В) работы циркуляционного насоса

**5. На сколько конструктивных схем можно разделить котлы ДКВр?**

- А) На 2
- Б) на 3
- В) на 4

**6. Показать ход дымовых газов в котлах ДКВр**

- А) топка
  - Камера догорания
  - И и II газоход конвективного пучка
- Б) топка
  - И и II газоход конвективного пучка

**7. Сколько циркуляционных контуров у котлов ДКВр-10-13**

- А) 3
- Б) 5
- В) 4

**8. Котлы типа ПТВМ имеют :**

- А) П-образную компоновку
- Б) башенную компоновку
- В) Т-образную компоновку
- Г) Д-образную компоновку

**9. Сколько горелок имеют котлы типа ПТВМ-50?**

- А) 2
- Б) 1
- В) 12
- Г) 6

**10. Расшифровать маркировку котла КВ-ГМ – 10**

- А) котел водогрейный газовый модернизированный теплопроизводительностью 10 Гкал/час
- Б) Котел водогрейный газомазутный теплопроизводительностью 10 Гкал/час
- В) Котел водотрубный газомазутный теплопроизводительностью 10 Дж/час
- Г) Котел водогрейный теплопроизводительностью 10 Ккал/час

Процент результативности (правильных ответов) Качественная оценка уровня подготовки  
Балл (отметка) Вербальный аналог

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
70 – 79%	3	удовлетворительно
менее 70%	2	неудовлетворительно

### **Примерный перечень вопросов к текущему опросу и промежуточной аттестации**

1. Подготовка котла к розжигу
2. Розжиг котлов при сжигании газообразного и жидкого топлива
3. Включению котла в работу
4. Обслуживание котлов во время работы
5. Плановая остановка котлов
6. Питательные насосы. Схема подачи питательной воды
7. Сетевые и подпиточные насосы. Их выбор.
8. Рециркуляционные насосы. Схема подключения.
9. Назначение и классификация трубопроводов
10. Назначение и принцип действия РОУ
11. Естественная тяга в газо-воздушном тракте котла
12. Классификация и принцип действия дымовой трубы
13. Кирпичные и железобетонные дымовые трубы
14. Стальные дымовые трубы
15. Искусственная тяга в газо-воздушном тракте котла
16. Конструкция дымососов и вентиляторов
17. Регулирование тяги и подачи воздуха с помощью шиберов и направляющего аппарата
18. Регулирование тяги и подачи воздуха с помощью стабилизатора тяги
19. Топливное хозяйство при сжигании твердого топлива
20. Мазутное хозяйство
21. Система газоснабжения котельного цеха. .
22. Конструкция и принцип действия электрофильтров
23. Пневматическая система шлакозолоудаления
24. Обдувка поверхностей нагрева
25. Обмывка поверхностей нагрева
26. Дробевая очистка поверхностей нагрева.
27. Вибрационная очистка поверхностей нагрева

## 28. Газоимпульсная очистка.

**Время выполнения:**Подготовка   5   мин;выполнение   0   час  15  мин;оформление и сдача   -   мин;всего   0   час  20  мин**Критерии оценки**

Условия, при которых выставляется оценка	Оценка
Ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.	5 (отлично)
Ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.	4 (хорошо)
Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.	3 (удовлетворительно)
При ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя или ответ отсутствует вообще.	2 (неудовлетворительно)

Практическое занятие №1 Определение тепловых потерь и КПД для заданного типа котла

Целью проведения практического занятия является приобретение практического навыка по определению составляющих теплового баланса котла и коэффициента полезного действия (КПД).

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать:** составляющие теплового баланса котла и факторы влияющие на них.

**Уметь:** определять составляющие теплового баланса котла и КПД

Практическое занятие №2 Расчет часового расхода топлива парового (водогрейного) котла

Целью проведения практического занятия является приобретение практического навыка по определению расхода топлива водогрейного котла.

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать:** Общее уравнение баланса теплоты котла. Составляющие теплового баланса (уравнение прямого баланса и обратного баланса)

**Уметь:** определять КПД и расход топлива

Практическое задание №3 Изучение конструкций внутрибарабанных сепарационных устройств по чертежам

Целью проведения практического занятия является изучение конструкций внутрибарабанных сепарационных устройств, обеспечивающих получение пара требуемого качества

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать:** Требования, предъявляемые к воде и пару

**Уметь:** Выбирать методы получения пара требуемого качества

Практическое задание № 4 Ступенчатое испарение в барабане котла (изучение схем)

Целью проведения практического занятия является изучение схем ступенчатого испарения в барабанных котлах .

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать:** Схемы ступенчатого испарения

**Уметь:** Разбираться в схемах ступенчатого испарения

Практическое задание №5 Изучение конструкций топок по чертежам(рисункам)

Целью проведения практического занятия является изучение конструкции различных типов топок.

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать:** Конструкцию, технические характеристики различных типов топок и область применения.

**Уметь:** Разбираться в конструкциях топок

Практическое задание № 6 Изучение конструкций горелочных устройств

Целью проведения практического занятия является изучение схем ступенчатого испарения в барабанных котлах .

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать:** Схемы ступенчатого испарения

**Уметь:** Разбираться в схемах ступенчатого испарения

### Практическое занятие №7 Изучение конструкции котлов ДЕ и ДКВр по чертежам

Изучение конструкции котлов ДЕ и ДКВр по чертежам

Целью проведения практического занятия является изучение конструкции паровых котлов.

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать** :Компоновку и конструкцию паровых котлов типа ДЕ И ДКВр

**Уметь**: давать характеристику конструктивным особенностям котла по схемам, чертежам

### Практическое занятие №8

Изучение конструкций котлов КВГМ, КВ-ТС по чертежам

Целью проведения практического занятия является изучение конструкции водогрейных котлов

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать**: Компоновку и конструкцию водогрейных котлов типа КВ-ГМ, КВ-ТС, ПТВМ.

**Уметь**: давать характеристику конструктивным особенностям котла по схемам, чертежам.

### Практические занятия № 9

Изучение конструкции энергетических котлов

Целью проведения практического занятия является изучение конструкции энергетических котлов

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать**: Компоновку и конструкцию энергетических котлов

**Уметь**: давать характеристику конструктивным особенностям котла по схемам, чертежам.

### Практическое занятие № 10

Ознакомление с современным котельным оборудованием

Целью проведения практического занятия является изучение конструкции современного котельного оборудования

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать**: Конструкцию и технические характеристики современного котельного оборудования

**Уметь**: Давать характеристику конструктивным особенностям современного котельного оборудования.

### Практическое занятие №11

Изучение конструкции гарнитуры, каркасов и обмуровки.

Целью проведения практического занятия является изучение различных типов строительных конструкций котлов.

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать:** Конструктивное выполнение каркасов, обмуровки, гарнитуры котлов.

**Уметь:** Давать характеристику обмуровке, каркасу и гарнитуре котла

Практическое занятие № 12 Изучение компоновок и конструкций пароперегревателей, экономайзеров и воздухоподогревателей по чертежам

Целью проведения практического занятия является изучение различных типов поверхностей нагрева котла.

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать:** Назначение, конструкцию, условия работы поверхностей нагрева котла.

**Уметь:** Определять конструктивные характеристики и тип поверхности нагрева по чертежам и схемам.

Практическое занятие №13 Изучение конструкции арматуры по рисункам

Целью проведения практического занятия является изучение различных типов конструкции арматуры.

В результате выполнения практического задания студент должен:

**Знать:** Назначение, конструкцию, применение

**Уметь:** Давать характеристику конструктивным особенностям различным типам арматуры

Практическое занятие № 14 Изучение конструкции тягодутьевых машин различных типов

Целью проведения практического занятия является изучение конструкции различных типов тягодутьевых машин

В результате выполнения практического задания студент должен:

**Знать:** Конструктивное выполнение дымососов и дутьевых вентиляторов.

**Уметь:** Регулировать производительность тягодутьевых машин.

Практическое занятие 15 Изучение вибрационного метода очистки поверхностей нагрева

Целью проведения практического занятия является изучение технологии очистки поверхностей нагрева от наружных отложений

В результате выполнения практического задания студент должен:

**Знать:** Классификацию наружных отложений и технологию очистки поверхностей нагрева.

**Уметь:** выбирать способ очистки поверхностей нагрева.

Практическое занятие № 16 Изучение методов обдувки и обмывки поверхностей нагрева

Целью проведения практического занятия является изучение технологии

очистки поверхностей нагрева от наружных отложений методом обмывки и обдувки.

В результате выполнения практического задания студент должен:

**Знать:** Классификацию наружных отложений и технологию очистки поверхностей нагрева данными методами.

**Уметь:** разбираться в аппаратах для обдувки топочных экранов и обмывки конвективных поверхностей нагрева.

Практическое занятие № 17 Схемы топливного хозяйства при сжигании твердого топлива

Целью проведения практического занятия является изучение схемы топливоподачи при сжигании твердого топлива.

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать:** Схему топливоподачи твердого топлива и назначение Оборудования.

**Уметь:** Разбираться в схемах топливоподачи, по чертежам и схемам определять тип и назначение оборудования.

Практическое занятие №18 Схема мазутного хозяйства

Целью проведения практического занятия является изучение топливного хозяйства котельных при сжигании жидкого топлива

В результате выполнения практического занятия студент должен:

**Знать:** Схемы мазутных хозяйств котельных и назначение оборудования.

**Уметь:** Разбираться в схемах топливоподачи, по чертежам и схемам определять тип и назначение оборудования.

Практическое занятие № 19 Схема газоснабжения

Целью проведения практического занятия является изучение схемы газоснабжения котельных установок

В результате выполнения практического задания студент должен:

**Знать:** Схемы газоснабжения котельных установок и назначение оборудования.

**Уметь:** Разбираться в схемах газоснабжения котельных, по чертежам и схемам определять тип и назначение оборудования.

Критерии оценки практической работы

Оценка	Критерии
--------	----------

«Отлично»	<p>Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки.</p> <p>Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме. Даны полные и правильные ответы на поставленные вопросы</p>
«Хорошо»	<p>Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.</p> <p>Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.</p>
«Удовлетворительно»	<p>Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.</p>

### Лабораторная работа 1-2 Изучение работы энергетических котлов

Целью проведения лабораторной работы является изучение основ эксплуатации энергетических котлов П-образной компоновки

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

**Знать:** Правила эксплуатации паровых котлов, порядок подготовки к растопке, растопка, включения в работу и останова котлоагрегатов

**Уметь:** производить подготовку, включение в работу, обслуживание во время работы, плановые и аварийные остановки котлоагрегата.

### Лабораторная работа № 3 Изучение работы парового котла



Целью проведения лабораторной работы является формирование у студентов теоретической и практической подготовки по методам получения, преобразования и использования теплоты в паровых котлах.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

**Знать:** Правила эксплуатации паровых котлов, порядок подготовки к растопке, растопка, включения в работу и останова котлоагрегатов

**Уметь:** производить подготовку, включение в работу, обслуживание во время работы, плановые и аварийные остановки котлоагрегата.

#### Лабораторная работа № 4 Изучение работы водогрейного котла

Целью проведения лабораторной работы является формирование у студентов теоретической и практической подготовки по эксплуатации водогрейных котлов.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

**Знать:** Правила эксплуатации водогрейных котлов, порядок подготовки к растопке, растопка, включения в работу и останова котлоагрегатов

**Уметь:** производить подготовку, включение в работу, обслуживание во время работы, плановые и аварийные остановки водогрейных котлов

#### Лабораторная работа № 5 Изучение работы тягодутьевых машин

Целью проведения лабораторной работы является формирование у студентов теоретической и практической подготовки по эксплуатации вентиляторов и дымососов.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

**Знать:** Основные правила эксплуатации вентиляторов и дымососов

**Уметь:** осуществлять пуск, останов и обслуживание тягодутьевых машин.

#### Лабораторная работа № 6 Регулирование тягодутьевых машин

Целью проведения лабораторной работы является формирование у студентов теоретической и практической подготовки по регулированию работы вентиляторов и дымососов.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

**Знать:** Основные правила эксплуатации вентиляторов и дымососов. Способы регулирования работы дымососов и вентиляторов

**Уметь:** осуществлять пуск, останов и обслуживание тягодутьевых машин, регулирование производительности

#### Критерии оценки лабораторной работы

Оценка	Критерии
--------	----------

«Зачет»	Студент выполнил всю работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления
«Незачет»	Если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно, когда учащийся совсем не выполнил работу.

### **Курсовой проект. Тема задания :Поверочный расчет котла типа ДЕ**

При выполнении курсовой работы рекомендуется поверочный расчет с элементами конструктивного расчета водяного экономайзера ,основной задачей которой является приобретение практических навыков при выполнении расчетов, более глубокое усвоение теоретических положений и ознакомление с действующими нормативными материалами

#### **Исходные данные для расчета:**

Паропроизводительность котла D т/ч

Давление пара ...атм(МПа)

Температура питательной воды  $t_{п.в.}$  С

Продувку принять ...%

Основное топливо-природный газ газопровода .....

#### **Пример варианта задания**

Поверочный расчет котла типа ДЕ-4-14 ГМ

Паропроизводительность 4 т/ч

Давление пара 1,4 МПа

Температура питательной воды 100С

Продувку принять 2%

Основное топливо –природный газ, газопровода Серпухов -Ленинград

#### **Перечень вопросов к защите курсового проекта**

- 1.Что называется горением топлива ?
- 2.Для чего и как составляется тепловой баланс процесса горения?
- 3.Что такое теоретический объем воздуха, необходимый для организации процесса горения и как он определяется?
- 4.Из чего складывается теоретический объем азота в продуктах сгорания?
- 5.Что называется коэффициентом избытка воздуха и какое он имеет значение для характеристики процесса горения?

6. Из каких газов складывается действительный объем продуктов сгорания при полном горении топлива?
7. Что называется энтальпией продуктов сгорания и как она вычисляется?
8. Что такое присосы воздуха и в каких паровых котлах они могут быть? Их влияние на объем продуктов сгорания.
9. Что называется тепловым балансом парового котла?
10. Чем обусловлена и от каких факторов зависит потеря тепла с уходящими газами?
11. Что такое потеря тепла от химической неполноты горения и какие факторы на нее влияют?
12. Что такое коэффициент избытка воздуха и как он определяется?
13. Что такое потеря тепла в окружающую среду и какие факторы на нее влияют?
14. На чем базируется расчет топочных камер парового котла?
15. Какие параметры должны быть получены в результате расчета топочной камеры?
16. Опишите конструкцию горелки установленной на котле.
17. Как можно классифицировать горелки в зависимости от перемешивания в них топлива с воздухом?
18. На каких уравнениях базируется расчет конвективных поверхностей нагрева?
19. Какой из коэффициентов теплоотдачи целесообразно увеличивать: от продуктов сгорания к стенке или от стенки к воде?
20. Каковы конструктивные особенности газомазутных паровых котлов серии ДЕ?
21. Назначение периодической и непрерывной продувки.
22. Как конструктивно устроен чугунный экономайзер?
23. Каковы основные задачи расчета водяного экономайзера?
24. Как определяется и от чего зависит сопротивление трения?
25. Что такое местные сопротивления и от каких факторов они зависят?
26. Как определяется сопротивление газового тракта?

### Критерии оценки ( курсовой проект)

Условия, при которых выставляется оценка	Оценка
Ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.	5 (отлично)
Ответ полный и правильный на основании изученных знаний и умений; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.	4 (хорошо)

Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.	3 (удовлетворительно)
При ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя или ответ отсутствует вообще.	2 (неудовлетворительно)

**Кодификатор (примерный перечень) оценочных средств для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций**

<i>№ п/п Код оце- ночного средства</i>	<i>Тип оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценоч- ного средства</i>	<i>Представление оценочного сред- ства в фонде</i>
1.	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат
2.	Кейс-задача	Учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), в которых обучающимся предлагается осмыслить реальную профессиональную ситуацию для решения данной проблемы. Знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.	Задания для решения кейс - задачи
3.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины или профессионального модуля
4.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5.	Круглый стол, дискуссия, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, диспута, дебатов
6.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дис-	Структура портфолио

		циплин, в профессиональном модуле.	
7.	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Тема групповых и/или индивидуальных проектов
8.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец рабочей тетради
9.	Разноуровневые учебные задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	Комплект разноуровневых задач и заданий
10.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

11.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
12.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной темы.	Темы докладов, сообщений
13.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т. п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
14.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
15.	Тест	Средство контроля, направленное на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины или профессионального модуля. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся	Фонд тестовых заданий
16.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы.	Тематика эссе
17.	Практические работы (практическое задание)	Это задания, с помощью которых у учащихся формируются и развиваются правильные практические действия.	Виды: наблюдение, измерение, опыт, конструирование и др. задания для практических работ

18.	Лабораторные работы	Это проведение учащимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений.	Задания для лабораторных работ
19.	Тренажёр	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретённых студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажёре
20.	Отчеты по практикам	Средство контроля, позволяющая обучающемуся продемонстрировать обобщенные знания, умения и практический опыт, приобретенные за время прохождения учебной и производственной практик. Отчеты по практикам позволяют контролировать в целом усвоение ОК и ПК обозначенных в ППССЗ.	Виды работ и задания на учебную и производственную практику
21.	Контент-анализ документации	Анализ и оценка в соответствии с критериями документов (журналов теоретического и производственного обучения, характеристик, творческих работ, дневников и отчетов по практике, ВКР и др.), свидетельствующих об уровне компетентности обучающегося.	Перечень документов подлежащих анализу, критерии оценки
22.	Наблюдение	Инструмент сбора информации для установления фактов	Цель, объекты наблюдения, образец листа для фиксирования результатов наблюдения
23.	Задание на ВКР (дипломный проект, дипломная работа)	Перечень основных вопросов, которые должны быть раскрыты в работе, а также указания на основные информационные источники.	ВКР по специальности СПО
24	Зачет по результатам текущего контроля	Результаты тестирования по разделам дисциплины	Фонд тестовых заданий
25	Устный опрос	. Средство контроля, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по МДК.01.02	Перечень вопросов