

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФИО: Блинова Светлана Павловна Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе Высшего образования  
Дата подписания: 22.05.2023 06:53:53 «Норильский государственный индустриальный институт»  
Уникальный программный ключ: Политехнический колледж  
1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**междисциплинарного курса 01.01**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ**

2021

Рабочая программа междисциплинарного курса ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

13.02.01 Тепловые электрические станции

**Организация-разработчик:** Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт

**Разработчик:**

С.И.Семенова, преподаватель Политехнического колледжа

Утверждено на заседании методического совета колледжа

Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

Зам. директора по УР

С.П.Блинова

СОГЛАСОВАНО:

Начальник производственно-технического  
Отдела АО «НТЭК» ТЭЦ-1

\_\_\_\_\_ Д.В.Семеновых

## **Содержание**

|   |    |
|---|----|
| 1 Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса              | 4  |
| 2 Структура и содержание междисциплинарного курса                 | 8  |
| 3 Условия реализации программы междисциплинарного курса           | 15 |
| 4 Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса | 16 |

# **1 Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса «Технология обслуживания котельного оборудования на тепловых электрических станциях»**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.01 Тепловые электрические станции, базовой подготовки, входящей в укрупненную группу специальностей 130000 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

## **1.2 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Профессиональный цикл

## **1.3 Цели и задачи междисциплинарного курса, требования к результатам освоения дисциплины:**

**Цель междисциплинарного курса** – изучение основного и вспомогательного оборудования котельных установок, технологических процессов, протекающих в котельных установках.

В результате изучения междисциплинарного курса обучающийся должен:

### **иметь практический опыт по:**

- чтению технологической и полной схем котельного цеха;
- управлению работой котла в соответствии с заданной нагрузкой;
- пуску котла в работу;
- останову котла;
- выполнению переключений в тепловых схемах;
- составлению и заполнению оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования;
- отработке навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках;
- приему, разгрузке, и предварительной подготовке топлива к сжиганию;
- регистрации показаний контрольно-измерительных приборов;
- переключению с группового щита управления котлов в зависимости от изменения режима работы;
- составлению типовой схемы расстановки приборов при испытаниях парового котла;

### **уметь:**

- производить тепловой расчет и выбор паровых котлов;

- выбирать типы, марки насосов и вентиляторов согласно нормам технологического проектирования;
- выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки;
- выбирать схему и метод по опробованию и опрессовке обслуживаемого оборудования;
- применять режимные карты и анализировать работу котла по режимной карте;
- определять правильность действия персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования;
- определять эффективность использования топлива;
- анализировать влияние характеристик топлива на надежность работы котельной установки;
- выбирать оборудование топливоподачи и пылеприготовления, мазутного и газового хозяйства;
- пользоваться ключом щитов управления;
- контролировать показания средств измерения;
- определять причины возникновения неполадок;
- определять последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний;

**знать:**

- устройство, принцип работы и технические характеристики котлов;
- компоновку и конструкции паровых и водогрейных котлов;
- схемы водопарового, газоздушного тракта котлов;
- водные режимы барабанных и прямоточных котлов;
- условия образования и способы предотвращения отложений на поверхностях нагрева;
- способы консервации котлов;
- систему золошлакоудаления;
- способы очистки сточных вод котельного цеха;
- назначение, типы, принципиальное устройство, работу насосов и вентиляторов котельного цеха;
- эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха;
- требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании котельных установок;
- структуру и порядок оформления технической документации;
- классификацию и характеристику энергетического топлива;
- стадии горения, полное и неполное сгорание топлива;
- технологическую схему топливоподачи, мазутного и газового хозяйства;
- схемы приготовления твердого топлива;
- структуру топливного хозяйства газомазутных ТЭС и котельных;
- функциональные схемы регулирования барабанных и прямоточных котлов, вспомогательного оборудования;

- схемы автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования;
- компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой;
- допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования;
- влияние режимных факторов и характеристик топлива на работу котла;
- задачи и виды испытаний котельного оборудования;
- основы организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования.

Содержание междисциплинарного курса ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства.

ПК 1.2. Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.

ПК 1.3. Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе.

ПК 1.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха.

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

#### **1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 382 часа,

в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 255 час;
- самостоятельной работы обучающегося 127 час.

## 2 Структура и содержание междисциплинарного курса «Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>  | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                     | 382                |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>          | 255                |
| в том числе:   |                    |
| - практические занятия   | 40                 |
| - курсовой проект  | 40                 |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>               | 127                |
| в том числе:   |                    |
| - работа с конспектами занятий                                   | 59                 |
| - поиск информации в письменных и электронных источниках, чтение | 38                 |
| - решение задач  | 20                 |
| - подготовка сообщений по заданной теме                          | 7                  |
| - презентация по любой выбранной теме                            | 3                  |
| <b>Итоговая аттестация в форме устного экзамена</b>              |                    |

## 2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса «Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Уровень усвоения |
|--|--|-------------|------------------|
| 1  | 2  | 3           | 4                |
| <b>РАЗДЕЛ 1</b><br><b>Основные понятия о котельных установках</b>                              |  | <b>5</b>    |                  |
| <b>Тема 1.1</b><br><b>Назначение, классификация и принципиальная схема котельной установки</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 3           | 2                |
|  | 1 Понятие, назначение и классификация котельных установок. Основное и вспомогательное оборудование котельной установки. Термины и определения в котельной технике. |             |                  |
|  | <b>Самостоятельная работа</b><br>Работа с конспектом.  | 2           |                  |
| <b>РАЗДЕЛ 2</b><br><b>Котельное топливо и его сжигание</b>                                     |  | <b>93</b>   |                  |
| <b>Тема 2.1</b><br><b>Котельное топливо и его технические характеристики</b>                   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 6           | 2                |
|  | 1 Энергетические ресурсы и энергетический баланс.  |             |                  |
|  | 2 Методы и способы производства тепловой энергии.  |             |                  |
|  | 3 Виды и состав топлив. Теплота сгорания топлива. Технические характеристики отдельных видов топлив.   |             |                  |
|  | 4 Основные виды потерь топлива и мероприятия по их снижению.   |             |                  |
|  | <b>Самостоятельная работа</b><br>Работа с конспектом. Сообщение по теме «Побочные (вторичные) энергетические ресурсы».   | 4           |                  |

|  |                                      |   |    |   |
|--|--------------------------------------|---|----|---|
| <b>Тема 2.2</b><br><b>Организация топочных процессов</b>   | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 14 | 2 |
|  | 1                                    | Основы кинетики химических реакций  |    |   |
|  | 2                                    | Топливное хозяйство угольных ТЭС. Пылесистемы и углеразмольные мельницы. Пылеконцентраторы.   |    |   |
|  | 3                                    | Мазутное хозяйство котельных. Основные свойства мазута. Механизм горения мазута. Классификация и устройство форсунок для сжигания мазута.         |    |   |
|  | 4                                    | Основные свойства природного газа. Газоснабжение котлов на ТЭС.   |    |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>  |                                      | 8   |    |   |
| Работа с конспектом. Сообщение по теме «Пути повышения эффективности использования энергетических ресурсов». |                                      |   |    |   |
| <b>Тема 2.3</b><br><b>Составы продуктов полного и неполного сгорания топлива</b>                             | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 4  | 2 |
|  | 1                                    | Теоретически необходимый расход воздуха для сжигания топлива. Коэффициент избытка воздуха.  |    |   |
|  | 2                                    | Условия полного сгорания топлива. Продукты полного и неполного сгорания топлива. Контроль процесса горения топлива.                               |    |   |
|  | <b>Практические занятия</b>          |   | 6  |   |
|  | 1                                    | Характеристики энергетических топлив.   |    |   |
|  | 2                                    | Продукты сгорания топлива (I часть).  |    |   |
|  | 3                                    | Продукты сгорания топлива (II часть).   |    |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>  |                                      | 6   |    |   |
| Работа с конспектом. Отчет по практическим занятиям.   |                                      |   |    |   |
| <b>Тема 2.4</b><br><b>Тепловой баланс котельного агрегата</b>  | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 8  | 2 |
|  | 1                                    | Общее уравнение теплового баланса котельного агрегата. Полезно используемая теплота для производства пара. Зависимость КПД котла от его нагрузки. |    |   |
|  | 2                                    | Анализ тепловых потерь при работе котла.  |    |   |
|  | 3                                    | Принципы компоновки поверхностей парового котла.  |    |   |
|  | <b>Практические занятия</b>          |   | 6  |   |
|  | 1                                    | Тепловой баланс парового котла.   |    |   |
| 2  | КПД парового котла.                  |   |    |   |

|   |  |   |            |   |
|---|--|---|------------|---|
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                        |   | 6          |   |
|   | Работа с конспектом. Отчет по практическим занятиям. |   |            |   |
| <b>Тема 2.5<br/>Топочные и горелочные устройства</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>                 |   | 9          | 2 |
|   | 1  | Слоевые топочные устройства. Камерные топки. Вихревые топки.  |            |   |
|   | 2  | Горелочные устройства для сжигания топлив. Условия устойчивой работы горелок. Стабилизация пламени в топке.       |            |   |
|   | <b>Практические занятия</b>                          |   | 8          |   |
|   | 1  | Теплообмен излучением в топочной камере.  |            |   |
|   | 3  | Расчет тепловосприятия радиационных поверхностей  |            |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                        |   | 8          |   |
| Работа с конспектом. Отчет по практическим занятиям.  |  |   |            |   |
| <b>РАЗДЕЛ 3<br/>Паровые и водогрейные котлы</b>   |  |   | <b>235</b> |   |
| <b>Тема 3.1<br/>Устройство и принцип работы водогрейных и паровых котлов</b>                        | <b>Содержание учебного материала</b>                 |   | 42         | 2 |
|   | 1  | Водогрейные котлы: устройство и принцип работы, компоновка.   |            |   |
|   | 2  | Устройство и принцип работы паровых котлов. Водотрубные паровые котлы.  |            |   |
|   | 3  | Внутрибарабанные устройства паровых котлов.   |            |   |
|   | 4  | Питательные устройства: центробежные насосы, паровые поршневые насосы, инжекторы.                                 |            |   |
|   | 5  | Котлы-утилизаторы.  |            |   |
|   | 6  | Контактные и контактно-поверхностные водонагреватели.   |            |   |
|   | 7  | Каркас, обмуровка и гарнитура котла.  |            |   |
|   | 8  | Арматура котлов: запорная арматура; предохранительные, обратные и регулирующие клапаны; водоуказательные приборы. |            |   |
|   | 9  | Контрольно-измерительные приборы котлов.  |            |   |
|   | 10   | Автоматизация работы котлов.  |            |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                        |   | 30         |   |
| Работа с конспектом. Сообщение по теме «Новые перспективные направления развития котельной техники» |  |   |            |   |

|   |  |  |    |   |
|---|--|--|----|---|
| <b>Тема 3.2</b><br><b>Компоновка поверхностей нагрева котельных установок</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                             |  | 11 | 2 |
|   | 1  | Классификация и компоновка пароперегревателей. Условия работы и методы повышения надежности пароперегревателей. Методы регулирования температуры перегретого пара. |    |   |
|   | 2  | Экономайзеры.  |    |   |
|   | 3  | Выбор температуры горячего воздуха и типа воздухоподогревателя.  |    |   |
|   | <b>Практические занятия</b>                                      |  | 18 |   |
|   | 1  | Расчет змеевиковых конвективных поверхностей нагрева (I часть)   |    |   |
|   | 2  | Теплообмен в змеевиковых поверхностях нагрева  |    |   |
|   | 3  | Расчет змеевиковых поверхностей нагрева  |    |   |
|   | 4  | Расчет змеевиковых конвективных поверхностей нагрева (II часть)  |    |   |
|   | 5  | Расчет воздухоподогревателей (I часть)   |    |   |
| 6   | Расчет воздухоподогревателей (II часть)                          |  |    |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |  | 8  |    |   |
| Работа с конспектом. Отчет по практическим занятиям.                          |  |  |    |   |
| <b>Тема 3.3</b><br><b>Теплообмен в поверхностях нагрева парового котла</b>    | <b>Содержание учебного материала</b>                             |  | 4  | 2 |
|   | 1  | Тепловые характеристики настенных экранов.   |    |   |
|   | 2  | Излучательная способность факела.  |    |   |
|   | 3  | Лучистый и конвективный теплообмены в газоходах котла.   |    |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                                    |  | 2  |   |
| Работа с конспектом.  |  |  |    |   |
| <b>Тема 3.4</b><br><b>Внутрикотловые процессы в котельных агрегатах</b>       | <b>Содержание учебного материала</b>                             |  | 4  | 2 |
|   | 1  | Внутрикотловая гидродинамика. Обеспечение естественной циркуляции.   |    |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                                    |  | 4  |   |
| Работа с конспектом.  |  |  |    |   |
| <b>Тема 3.5</b><br><b>Трубопроводы котельной</b>                              | <b>Содержание учебного материала</b>                             |  | 2  | 2 |
|   | 1  | Питательные, дренажные трубопроводы. Паропроводы.  |    |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                                    |  | 3  |   |
|   | Работа с конспектом. Сообщение по теме «Тепловая изоляция трубо- |  |    |   |

|   |                                      |   |    |   |
|---|--------------------------------------|---|----|---|
|   | проводов».                           |   |    |   |
| <b>Тема 3.6</b><br><b>Процессы, происходящие в пароперегревателях и конвективных поверхностях нагрева</b> | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 8  | 2 |
|   | 1                                    | Процессы, происходящие в пароперегревателях.  |    |   |
|   | 2                                    | Загрязнение поверхностей нагрева котлов продуктами сгорания топлив. Способы борьбы с загрязнениями поверхностей нагрева.    |    |   |
|   | 3                                    | Износ поверхностей нагрева под действием золы. Коррозия поверхностей нагрева со стороны греющих газов.                      |    |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>        |   | 5  |   |
| Работа с конспектом. сообщение по теме «Виды коррозии теплоэнергетического оборудования».                 |                                      |   |    |   |
| <b>Тема 3.7</b><br><b>Воздушный и дымовой тракты котельных установок</b>                                  | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 8  | 2 |
|   | 1                                    | Схемы подачи воздуха и удаления продуктов горения топлива. Естественная и искусственная тяга. Принцип работы дымовой трубы. |    |   |
|   | 2                                    | Регулирование тяги. Причины нарушения тяги.   |    |   |
|   | 3                                    | Эксплуатация дымососов и вентиляторов.  |    |   |
|   | 4                                    | Центробежные и поршневые насосы.  |    |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>        |   | 5  |   |
| Работа с конспектом.  |                                      |   |    |   |
| <b>Тема 3.8</b><br><b>Шлакозолоудаление</b>   | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 4  | 2 |
|   | 1                                    | Выход и характеристики золы и шлака   |    |   |
|   | 2                                    | Механическая, пневматическая и гидравлическая системы шлакозолоудаления.  |    |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>        |   | 2  |   |
| Работа с конспектом.  |                                      |   |    |   |
| <b>Тема 3.9</b><br><b>Паровые котлы мощных энергетических блоков</b>                                      | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 4  | 2 |
|   | 1                                    | Влияние мощности и режима работы электростанции на конструкцию паровых котлов.  |    |   |
|   | 2                                    | Особенности современных паровых котлов  |    |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>        |   | 2  |   |
| Работа с конспектом.  |                                      |   |    |   |
| <b>Тема 3.10</b><br><b>Тепловые схемы котельных установок</b>   | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 10 | 2 |
|   | 1                                    | Классификация котельных. Тепловые нагрузки.   |    |   |
|   | 2                                    | Общие сведения о тепловых схемах котельных. Тепловые схемы  |    |   |

|   |  |  |    |   |
|---|--|--|----|---|
|   |  | для паровых и пароводогрейных котельных.   |    |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                                    |  | 8  |   |
|   | Работа с конспектом.   |  |    |   |
| <b>Тема 3.11<br/>Эксплуатация котельных установок</b>                       | <b>Содержание учебного материала</b>                             |  | 20 | 2 |
|   | 1  | Подготовка к пуску, пуск котельного агрегата и вспомогательного оборудования.  |    |   |
|   | 2  | Пуск парового котла из холодного состояния   |    |   |
|   | 3  | Обслуживание котельной установки во время работы.  |    |   |
|   | 4  | Плановый и аварийный останов котла.  |    |   |
|   | 5  | Неполадки и аварии в котельной. Повреждения и ремонт котла.  |    |   |
|   | 6  | Организация и проведение ремонта котельного агрегата.  |    |   |
|   | 5  | Очистка котельного агрегата от внутренних отложений. Консервация и защита котла от стояночной коррозии.                    |    |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                                    |  | 15 |   |
|   | Работа с конспектом лекции. Презентация по выбранной теме.       |  |    |   |
| <b>Тема 3.12<br/>Защита окружающей среды при работе котельных агрегатов</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                             |  | 8  | 2 |
|   | 1  | Вредные примеси в продуктах горения. Очистка продуктов горения от механических примесей и газообразных токсичных выбросов. |    |   |
|   | 2  | Методы снижения вредных газообразных выбросов.   |    |   |
|   | 3  | Вредные жидкие стоки.  |    |   |
|   | <b>Практические занятия</b>                                      |  | 2  |   |
|   | 1  | Расчет вредных выбросов с продуктами сгорания  |    |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                                    |  | 6  |   |
| Работа с конспектом лекции. Отчет по практическим занятиям.                 |  |  |    |   |
| <b>РАЗДЕЛ 4<br/>Транспортабельные котельные установки</b>                   |  | <b>9</b>   |    |   |
| <b>Тема 4.1<br/>Конструкции транспортабельных котельных установок</b>       | <b>Содержание учебного материала</b>                             |  | 6  | 2 |
|   | 1  | Назначение. Технологическое оборудование транспортабельных котельных установок.  |    |   |
|   | 2  | Крышные котельные.   |    |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                                    |  | 3  |   |
|   | Работа с конспектом. Сообщение по теме «Преимущества транспорта- |  |    |   |

|                        |  |            |  |
|------------------------|--|------------|--|
|                        | белых котельных установок по сравнению с традиционными системами отопления». |            |  |
| <b>Курсовой проект</b> |  | <b>40</b>  |  |
|                        | <b>Всего:</b>  | <b>382</b> |  |

### **3 Условия реализации программы междисциплинарного курса «Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы междисциплинарного курса требует наличия:

- лаборатории котельного оборудования ТЭС;
- лаборатории обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования;
- полигона теплоэнергетического оборудования.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

###### Основная

1 Топливо для стационарных паровых котлов. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Стационарные паровые и водогрейные котлы» для студентов очно-заочной формы обучения специальности 140106 «Энергообеспечение предприятий». Мурманск, - 2014.

2 Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод). М.: ЭКОЛИТ, 2013. – 296 с.

3 Липов Ю.М. Компоновка и тепловой расчет парового котла: учебное пособие для вузов / Ю.М.Липов, Ю.Ф.Самойлов, Т.В.Виленский. М. Энергоиздат: 2013.- 208 с.

4 Липов Ю.М. Котельные установки и парогенераторы / Ю.М.Липов, Ю.М.Третьяков. Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2014. - 592 с.

5 Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация: учебник для СПО/Б.А.Соколов. – М.: Издательский центр «Академия», 2015 - 432 с.

6 Интернет-ресурсы: [www.ts-03](http://www.ts-03).

###### Дополнительная

1 Делягин Г.Н., Лебедев В.И., Пермяков Б.А., Хаванов П.А. Теплогенерирующие установки: учебное пособие для вузов. М.: ООО «ИД «БАСТЕТ»», 2014. – 624 с.

2 Беликов С.Е., Котлер В.Р. Котлы тепловых электростанций и защита атмосферы: Учебное пособие. М.: Аква-Терм, 2015. – 212 с.

3 ПБИ 10-370-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. – М.: Госгортехнадзор России. 2015.

4 Брюханов О.Н., Кузнецов В.А. Газифицированные котельные агрегаты: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 392.

#### 4 Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса «Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, устных опросов, устного экзамена, выполнения курсового проекта.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)  | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения   |
|--|---|
| <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить тепловой расчет и выбор паровых котлов;</li> <li>- выбирать типы, марки насосов и вентиляторов согласно норм технологического проектирования;</li> <li>- выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки;</li> <li>- выбирать схему и метод по опрессованию и опрессовке обслуживаемого оборудования;</li> <li>- применять режимные карты и анализировать работу котла по режимной карте;</li> <li>- определять правильность действия персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования;</li> <li>- определять эффективность использования топлива;</li> <li>- анализировать влияние характеристик топлива на надежность работы котельной установки;</li> <li>- выбирать оборудование топливоподачи и пылеприготовления, мазутного и газового хозяйства;</li> <li>- пользоваться ключом щитов управления;</li> <li>- контролировать показания средств измерения;</li> <li>- определять причины возникновения неполадок;</li> <li>- определять последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний.</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, принцип работы и технические характеристики котлов;</li> </ul> | <p>Выполнение и защита:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практических работ;</li> <li>- курсового проекта.</li> </ul> <p>Результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования;</li> <li>- устных опросов;</li> <li>- письменных самостоятельных работ;</li> <li>- устного экзамена.</li> </ul> |

- компоновку и конструкции паровых и водогрейных котлов;
- схемы водопарового, газоздушного тракта котлов;
- водные режимы барабанных и прямоточных котлов;
- условия образования и способы предотвращения отложений на поверхностях нагрева;
- способы консервации котлов;
- систему золошлакоудаления;
- способы очистки сточных вод котельного цеха;
- назначение, типы, принципиальное устройство, работу насосов и вентиляторов котельного цеха;
- эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха;
- требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании котельных установок;
- структуру и порядок оформления технической документации;
- классификацию и характеристику энергетического топлива;
- стадии горения, полное и неполное сгорание топлива;
- технологическую схему топливоподачи, мазутного и газового хозяйства;
- схемы приготовления твердого топлива;
- структуру топливного хозяйства газомазутных ТЭС и котельных;
- функциональные схемы регулирования барабанных и прямоточных котлов, вспомогательного оборудования;
- схемы автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования;
- компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой;
- допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования;
- влияние режимных факторов и характеристик топлива на работу котла;

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- задачи и виды испытаний котельного оборудования;</li><li>- основы организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования.</li></ul> |  |
|--|--|

