

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ОУ ВО «Южно-Уральский институт управления и экономики»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В.Молодчик

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины**

**КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ**

**Направления подготовки**

08.03.01 «Строительство»

является единой для заочной формы обучения

**Направленность образовательной программы (профиль)**

Теплогазоснабжение и вентиляция

Челябинск

2016

Котельные установки: Рабочая программа дисциплины / Л.Г. Бурлева. – Челябинск: ОУ ВО «Южно-Уральский институт управления и экономики», 2016. – 67с.

**Котельные установки:** Рабочая программа дисциплины по направлению 08.03.01 «Строительство» является единой для заочной формы обучения. Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОП ВО по направлению (специальности) и профилю подготовки.

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета от\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_

Программа утверждена на заседании ученого совета от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_года, протокол № \_\_\_

**Автор**:

**Рецензенты**:

© Издательство ОУ ВО «Южно-Уральский институт управления и экономики», 2016

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

|  |
| --- |
| Введение……………………………………………………………………..  1. Тематическое планирование………………………………………………. 2. Содержание дисциплины курса………………………………… 3. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся……………………………………………………………….. 4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины ………………………. 5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины ………… 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем…………………………………………………………. 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, необходимой для освоения дисциплины ………………………. 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ………………………………………………………………………   Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине ………………………………....... |

## I ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины «Котельные установки» предназначена для реализации Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее − ФГОС ВО) по направлению (специальности) 08.03.01 «Строительство» и является единой для всех форм и сроков обучения.

**1 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины, практики и формирующие аналогичные компетенции | Код компетенции предшествующей дисциплины, практики | Объект междисциплинарной связи | | Код компетенции дисциплины, практики, ГИА, изучаемые в последующих семестрах и формирующие аналогичные компетенции | Дисциплины, практики, ГИА, изучаемые в последующих семестрах и формирующие аналогичные компетенции |
| Дисциплин, практики, ГИА в соответствии с учебным планом | Код компетенции дисциплины, практики, ГИА в соответствии с учебным планом |
| - | - | **Котельные установки** | **ПК-18** | ПК-18 | Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества. |
| - | - | **ПК-20** | ПК-20 | Основы организации и управление в строительстве  Теплообменные аппараты;  Воздушный режим промышленных зданий;  Основы промышленной вентиляции и охраны воздушного бассейна. |

Дисциплина «Котельные установки» относится к блоку Б1 вариативной части обязательных дисциплин, Б1. В. ДВ.6

**2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Котельные установки», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Таблица 1− Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Наименование компетенции** | **Вид деятельности и проф. Задачи** | **Планируемые результаты** | **Уровень освоения компетенции** |
| **ПК-18** | Владением методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования | Монтажно-наладочна и сервисно-эксплуатационная деятельность,  проверка технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования;  организация профилактических осмотров, текущего и капитального ремонта, реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования | *- Знать:*   * организацию труда и управления на предприятиях; * охрану труда персонала; * содержание и принципы научной организации; * научную организацию труда; * особенности управленческого труда; * особенности системы непрерывного обучения; * особенности организации подготовки, переподготовки, повышения квалификации; * принципы, методы, формы и виды обучения; * экономические показатели эффективности обучения.   *Уметь:*   * Решать стандартные управленческие задачи по организации труда и обучению персонала; * Ставить цели и формулировать задачи, связанные с обучением персонала; * Ставить цели и формулировать задачи, связанные организацией труда; * Анализировать состояние и тенденции развития научно-технического прогресса и соответствие кадрового потенциала развитию науки и техники; * Анализировать тенденции развития организации труда. | **Пороговый** |
| *- Знать:*   * организацию труда и управления на предприятиях; * охрану труда персонала; * ;содержание и принципы научной организации; * научную организацию труда; * особенности управленческого труда; * особенности системы непрерывного обучения; * особенности организации подготовки, переподготовки, повышения квалификации; * принципы, методы, формы и виды обучения; * экономические показатели эффективности обучения.   *Уметь:*   * решать стандартные управленческие задачи по организации труда и обучению персонала; * ставить цели и формулировать задачи, связанные с обучением персонала; * ставить цели и формулировать задачи, связанные организацией труда; * анализировать состояние и тенденции развития научно-технического прогресса и соответствие кадрового потенциала развитию науки и техники; * анализировать тенденции развития организации труда. * решать стандартные управленческие задачи по организации труда и обучению персонала; * разрабатывать мероприятия по улучшению организации труда; * разрабатывать программу обучения; * разрабатывать нормативно-методическое обучение; * разрабатывать нормативно методическое обеспечение охраны труда.   *Владеть:*   * современным инструментарием непрерывного обучения; * современным инструментарием организации охраны труда; * методами диагностики кадрового потенциала. | **Базовый** |
| *- Знать:*   * организацию труда и управления на предприятиях; * охрану труда персонала; * ;содержание и принципы научной организации; * научную организацию труда; * особенности управленческого труда; * особенности системы непрерывного обучения; * особенности организации подготовки, переподготовки, повышения квалификации; * принципы, методы, формы и виды обучения; * экономические показатели эффективности обучения.   *Уметь:*   * решать стандартные управленческие задачи по организации труда и обучению персонала; * ставить цели и формулировать задачи, связанные с обучением персонала; * ставить цели и формулировать задачи, связанные организацией труда; * анализировать состояние и тенденции развития научно-технического прогресса и соответствие кадрового потенциала развитию науки и техники; * анализировать тенденции развития организации труда. * решать стандартные управленческие задачи по организации труда и обучению персонала; * разрабатывать мероприятия по улучшению организации труда; * разрабатывать программу обучения; * разрабатывать нормативно-методическое обучение; * разрабатывать нормативно методическое обеспечение охраны труда; * разрабатывать проекты внутрифирменного обучения и оценивать их эффективность; * разрабатывать проекты организации современного рабочего места и оценивать их эффективность.   *Владеть:*   * современным инструментарием непрерывного обучения; * современным инструментарием организации охраны труда; * методами диагностики кадрового потенциала; * методами оценки эффективности предложенных мероприятий. | **Продвинутый** |
| **ПК -20** | Способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования | Монтажно-наладочна и сервисно-эксплуатационная деятельность,  разработка и реализация программ по достижению энергоэффективности зданий и сооружений;  составление инструкций по эксплуатации оборудования, строительных и жилищно-коммунальных объектов; | *Знать*   * Сущность, содержание, основные принципы, функции, методы менеджмента; миссии организаций; * причины многовариантности практики управления персоналом в современных условиях; * бизнес-процессы в сфере управления персоналом и роль в них линейных менеджеров и специалистов по управлению персоналом; * основные виды и процедуры контроля;   *Уметь:*   * разрабатывать мероприятия по привлечению и отбору новых сотрудников и программы их адаптации; * анализировать состояние и тенденции рынка труда с точки зрения обеспечения потребности организации в управлении персоналом; * проводить аудит персонала организации, прогнозировать и определять потребность организации в персонале определять эффективные пути ее удовлетворения; * оценивать положение организации на рынке труда разрабатывать систему мероприятий по улучшению имиджа организации как работодателя; * ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций; * использовать различные методы оценки и аттестации сотрудников и участвовать в их реализации; * решать стандартные задачи. | Пороговый |
| *Знать*   * Сущность, содержание, основные принципы, функции, методы менеджмента; миссии организаций; * причины многовариантности практики управления персоналом в современных условиях; * бизнес-процессы в сфере управления персоналом и роль в них линейных менеджеров и специалистов по управлению персоналом; * основные виды и процедуры контроля;   *Уметь:*   * разрабатывать мероприятия по привлечению и отбору новых сотрудников и программы их адаптации;   -анализировать состояние и тенденции рынка труда с точки зрения обеспечения потребности организации в управлении персоналом;   * оценивать положение организации на рынке труда разрабатывать систему мероприятий по улучшению имиджа организации как работодателя; * использовать различные методы оценки и аттестации сотрудников и участвовать в их реализации; * ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций; * анализировать и диагностировать производственную ситуацию в организации по персоналу.   *Владеть:*   * современным инструментарием управления персоналом; * методами планирования карьеры; * методами реализации основных управленческих функций (принятие решений организация, контроль). | Базовый |
| *Знать*   * Сущность, содержание, основные принципы, функции, методы менеджмента; миссии организаций; * причины многовариантности практики управления персоналом в современных условиях; * бизнес-процессы в сфере управления персоналом и роль в них линейных менеджеров и специалистов по управлению персоналом; * основные виды и процедуры контроля;   *Уметь:*   * разрабатывать мероприятия по привлечению и отбору новых сотрудников и программы их адаптации; * анализировать состояние и тенденции рынка труда с точки зрения обеспечения потребности организации в персонале; * оценивать положение организации на рынке труда разрабатывать систему мероприятий по улучшению имиджа организации как работодателя. * использовать различные методы оценки и аттестации сотрудников и участвовать в их реализации; * исследовать производственную среду и разрабатывать предложения по повышению эффективности работы организации по персоналу.   *Владеть:*   * современным инструментарием управления персоналом, * методами оценки эффективности предложенных мероприятий * методами планирования карьеры * методами реализации основных управленческих функций (принятие решений организация, мотивирование и контроль). | Продвинутый |

**II ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**СРОК ОБУЧЕНИЯ: 4 года 6 месяцев**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: заочная**

**1 Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной деятельности** | **Всего**  **час./зач.ед., форма контроля** | **Количество семестров** |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем:** | **20** | **1** |
| В том числе: |  |
| Лекции | 2 |
| Практические занятия (ПЗ) | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) |  |
| **Курсовое проектирование** | 14 |
| **Самостоятельная работа** | 151 |
| **Вид промежуточной аттестации по семестрам (зачет, диф. зачет, экзамен) по семестру** | **Экзамен 9** |
| **Общая трудоемкость** | **180/5** |

**III СОДЕРЖАНИЕ дисциплины**

**3.1 Разделы дисциплины и виды занятий**

**СРОК ОБУЧЕНИЯ: 4 года 6 месяцев**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: заочная**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля) | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | Самостоятельная работа | Всего час. |
| Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятие |
| **Раздел 1. Газифицированные котельные агрегаты (Устройство и оборудование газифицированных котельных и промышленных, коммунальных предприятий)** | **1** | **1** |  | **124** | **126** |
| 1.1Понятие о котельных установках. Термины и определения. | 0,1 |  |  | 4 | 4,1 |
| 1.2 Назначение, классификация котельной установки | 0,2 |  |  | 4 | 4.2 |
| 1.3 Основное и вспомогательное оборудование котельной установки. | 0,15 |  |  | 6 | 6,15 |
| 1.4Принципиальная тепловая схема паровых и водогрейных газовых котельных | 0,15 |  |  | 6 | 6,15 |
| 1.5 Устройство и принцип работы водогрейных котлов. | 0,15 |  |  | 6 | 6,15 |
| 1.6 Компоновка водотрубных котлов. | 0.15 |  |  | 6 | 6,15 |
| 17 .Стальные водотрубные водогрейные котлы для сжигания газообразного топлива. |  |  |  | 8 | 8 |
| 1.8 Модернизация котлов типа КВ-ГМ, ПТВМ. |  |  |  | 8 | 8 |
| 1.9Устройство и принцип работы паровых котлов | 0,1 |  |  | 6 | 6.1 |
| 1.10 Тепловой баланс котельного агрегата |  | 0,5 |  | 5,5 | 6 |
| 1.11 Конструкции топок |  |  |  | 6 | 6 |
| 1.12 Газогорелочные устройства котлов |  |  |  | 8 | **8** |
| 1.13 Выбор типа и количества горелок для котлов |  | 0,5 |  | 6,5 | 7 |
| 1.14. Переоборудование котлов, работающих на твердом топливе, для сжигания газового топлива |  |  |  | 4 | 4 |
| 1.15 Выбор количества и места установки горелок при переводе различных типов котлов с твердого топлива на газ |  |  |  | 6 | 6 |
| 1.16 Предохранительно-взрывные клапаны. |  |  |  | 6 | 6 |
| 1.17. Места установки и назначение предохранительно-взрывных клапанов |  |  |  | 4 | 4 |
| 1.18 Вспомогательное оборудование котельной установки |  |  |  | 6 | 6 |
| 1.19 Тягодутьевые устройства |  |  |  | 6 | 6 |
| 1.20 Питательные устройства |  |  |  | 4 | 4 |
| 1.21 Питательная вода для котлов и способы её обработки |  |  |  | 4 | 4 |
| 1.22 Приборы теплового контроля и автоматического регулирования котельной установки. |  |  |  | 4 | 4 |
| **Раздел 2. «Основы проектирования газоснабжения котельных, промышленных и коммунальных предприятий».** | **1** | **3** |  | **27** | **31** |
| 2.1Определение удельных норм расхода газа на производство тепловой энергии в котельных | 0,25 | 1 |  | 9 | 10,25 |
| 2.2 Гидравлический расчет газопроводов котельных, промышленных и коммунальных предприятий | 0,5 | 1 |  | 9 | 10,5 |
| 2.3Компоновка и выбор оборудования газорегуляторных установок | 0.25 | 1 |  | 9 | 10,25 |
| Итого | 2 | 4 |  | 151 | 157 |
| **Курсовое проектирование** |  | 14 |  | 14 | 14 |
| **Экзамен** |  |  |  |  | 9 |
| **ВСЕГО** | **2** | **18** |  | **160** | **180** |

**3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам**

**Раздел 1. Газифицированные котельные агрегаты (Устройство и оборудование газифицированных котельных и промышленных, коммунальных предприятий)**

**Тема 1.1 Понятие о котельных установках. Термины и определения**

Предмет изучения дисциплины. Основное содержание дисциплины.

Основные понятия о котельных установках. Вид котлов и основное оборудование. Элементы и составные части котла. Параметры котлов. Горелки.

**Тема 1.2 Назначение, классификация котельной установки**

Назначение котельной установки. Классификация котельной установки. Требования к зданиям и помещениям котельных. Требования по взрывной и пожарной безопасности. Электроснабжение и электротехнические устройства. Отопление и вентиляция котельных.

**Тема 1.3 Основное и вспомогательное оборудование котельной установки.**

Основные устройства: котлы, экономайзеры и воздухоподогреватели. Вспомогательное оборудование: тяговое устройство, дутьевая установка, питательные или сетевые насосы, устройства подготовки питательной воды, контрольно-измерительные приборы, средства регулирования и управления, устройства топливо подачи. Назначение и принцип работы.

**Тема 1.4 Принципиальная тепловая схема паровых и водогрейных газовых котельных**

Принципиальная тепловая схема производственной котельной. Принципиальная тепловая схема производственно-отопительной котельной с паровыми котлами. Принципиальная тепловая схема подключения водоподогревателей сетевой воды к паровым котлам. Принципиальная тепловая схема котельной с водогрейными котлами для закрытой системы теплоснабжения. Принципиальная тепловая схема котельной с водогрейными котлами для открытой системы теплоснабжения. Основные отличия.

**Тема 1.5 Устройство и принцип работы водогрейных котлов.**

Устройство и принцип работы водогрейных котлов. Чугунные секционные котлы.(«Факел», «Братск», «Универсал-6», «Минск-1»). Стальные секционные котлы. («НР-18», «НИИСТУ-5»). Стальные водогрейные жаротрубно-дымогарные котлы для сжигания газообразного топлива.

**Тема 1.6 Компоновка водотрубных котлов.**

П-образная компоновка. Т-образная компоновка. П-образная двухходовая компоновка. Т-образная компоновка с двумя конвективными шахтами. С U-образными конвективными шахтами. С U-образной топкой. Преимущества и недостатки.

**Тема1.7** **Стальные водотрубные водогрейные котлы для сжигания газообразного топлива**

Водогрейные котлы типа ТВГ, типа КВ, типа ТВГ. Компоновка, технические характеристики.

**Тема 1.8 Модернизация котлов типа КВ-ГМ, ПТВМ.**

Мероприятия, направленные на модернизацию котлов типа КВ-ГМ, ПТВМ.

**Тема 1.9 Устройство и принцип работы паровых котлов.**

Устройство и принцип работы паровых котлов. Чугунные секционные паровые котлы. Вертикальные цилиндрические паровые котлы типа МЗК. Водотрубные паровые котлы. Сепарация и промывка пара. Водный режим и продувка котла. Конструкции водотрубных паровых котлов для работы на газе и мазуте. Водотрубные паровые котлы с принудительной циркуляцией и прямоточные котлы. Пароводогрейные котлы.

**Тема 1.10 Тепловой баланс котельного агрегата.**

Тепловой баланс котельного агрегата. Методика теплотехнических расчетов профессора М.Б. Равича. Нормирование расходов топлива. Определение себестоимости вырабатываемых теплоты и пара.

**Тема 1.11 Конструкции топок.**

Классификация топок. Топки для сжигания газа и мазута. Требования, предъявляемые к топочным устройствам.

**Тема 1.12 Газогорелочные устройства котлов.**

Горение газового топлива. Методики сжигания газового топлива. Общие сведения о газовых горелках. Классификация газовых горелок.

**Тема 1.13 Выбор типа и количества горелок для котлов.**

Общие технические требования к газогорелочным устройствам. Условия устойчивой работы горелок. Конструкции газовых горелок.

**Тема 1.14 Переоборудование котлов, работающих на твердом топливе, для сжигания газового топлива.**

Переоборудование секционных котлов. Переоборудование водотрубных котлов.

**Тема 1.15 Выбор количества и места установки горелок при переводе различных типов котлов с твердого топлива на газ.**

Выбор количества и места установки горелок при переводе различных типов котлов с твердого топлива на газ.

**Тема 1.16 Предохранительно-взрывные клапаны.**

Предохранительные клапаны, их устройства и работа. Рычажный предохранительный клапан. Импульсный предохранительный клапан. Пружинный предохранительный клапан.

**Тема 1.18 Вспомогательное оборудование котельной установки.**

Тягодутьевые устройства. Дымовые трубы. Дымососы, вентиляторы. Общие понятия.

**Тема 1.19 Тягодутьевые устройства.**

Аэродинамика газовоздушного тракта котельной установки. Естественная тяга. Дымовые трубы и их конструкции. Определение дымовой трубы.

**Тема 1.20 Питательные устройства.**

Назначения и классификация питательных устройств. Паровые насосы. Центробежные насосы. Инжекторы.

**Тема 1.21 Питательная вода для котлов и способы её обработки.**

Образование накипи и требования к питательной воде. Докотловая подготовка воды. Термическая дегазация воды.

**Тема 1.22 Приборы теплового контроля и автоматического регулирования котельной установки.**

Назначение и классификация приборов теплового контроля. Приборы для измерения температуры, давления, расхода, уровня жидкости. Устройство и принцип работы. Автоматизация котельных, сигнализация, автоматика безопасности, автоматическое регулирование.

**Раздел 2. «Основы проектирования газоснабжения котельных, промышленных и коммунальных предприятий».**

**Тема 2.1Определение удельных норм расхода газа на производство тепловой энергии в котельных.**

Определение удельных норм расхода газа на производство тепловой энергии в котельных.Порядок разработки индивидуальной нормы. Требования к проведению наладочных работ. Определение потерь тепла изолированными теплопроводами и арматурой в помещениях котельных и ЦТП.

**Тема 2.2 Гидравлический расчет газопроводов котельных, промышленных и коммунальных предприятий.**

## Гидравлический расчет внутреннего газопровода котельной.

**Тема 2.3Компоновка и выбор оборудования газорегуляторных установок.**

Подбор оборудования газорегуляторного пункта.

## IV ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общий объем самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра. Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме тестирования, выполнение практических работ, внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельная работа при выполнении курсового проекта;

- самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям;

- самостоятельная работа по подготовке ответов на вопросы и выполнение заданий;

- самостоятельное изучение теоретического материала;

- подготовка рефератов, эссе.

**4.1 Примерные темы курсового проекта**

**Проверяемые компетенции: ПК 18, ПК 20**

1. Газификация котельной средней мощности.
2. Газификация котельной с двумя котлами по 2МВт.
3. Газификация котельной с тремя котлами по 3МВт.
4. Газификация промышленной котельной.

**4.2. Тематика рефератов**

**Для формирования ПК-18**

1. Устройство водогрейных котлов типа КВ-ГМ, ПТВМ.
2. Дать оценку техническому состоянию основному оборудованию котельной.
3. Дать оценку техническому состоянию вспомогательному оборудованию котельной.
4. Дать оценку качеству подпиточной воды для котла.
5. Объяснить необходимость дегозации подпиточной воды.
6. Объяснить необходимость наличия указателя уровня воды в котле. Место установки.
7. Сравнить открытую и закрытую системы теплоснабжения. Преимущества и недостатки.
8. Классификация приборов для измерения расхода. Объяснить необходимость этих приборов.
9. Классификация приборов измеряющих загазованность в помещении, принцип действия.

**Для формирования ПК-20**

1. Принцип работы водогрейных котлов типа КВ-ГМ
2. Принцип работы водогрейных котлов типа ПТВМ.
3. Объяснить технологию продувки котла, ее значение.
4. Объяснить принцип работы импульсного предохранительного клапана, места установки.
5. Объяснить необходимость приборов теплового контроля, места установки.
6. Объяснить необходимость приборов автоматики безопасности, места установки.
7. Основные технико-экономические показатели работы котельной установки.
8. Запуск котлоагрегата
9. Остановка котлоагрегата
10. Действия персонала котельной в аварийной ситуации.
11. Оказание первой помощи при ожогах, отравлениях, поражениях электрическим током.

**4.2 Вопросы для самостоятельной работы**

1. Классификация котлов. Простейший цилиндрический и водотрубные котлы.  
2. Конструкция прямоточных и барабанных паровых котлов.  
3. Основные элементы типового парового котла.  
4. Тепловая эффективность энергоблока ТЭС.  
5. Повышение тепловой экономичности ТЭС.  
6. Паровые котлы с естественной циркуляцией.  
7. Определение кратности циркуляции.  
8. Паровые котлы с принудительной циркуляцией.  
9. Прямоточный паровой котел. Устройство.  
10. Принцип работы прямоточного парового котла.  
11. Надежность работы котлов.  
12. Котельная установка.  
13. Работа газовоздушного тракта котла.  
14. Определение величины самотяги.  
15. Варианты работы газовоздушных трактов котлов.  
16. Совместная работа воздушного и газового трактов котла.  
17. Тепловосприятие поверхностей нагрева.  
18. Конструкции топочных экранов.  
19. Вертикальные топочные экраны котлов с естественной циркуляцией.  
20. Топочные экраны прямоточных котлов.  
21. Специальные конструкции экранов.  
22. Виды пароперегревателей.  
23. Компоновка пароперегревателей.  
24. Водяные экономайзеры.  
25. Воздухоподогреватели.  
26. Основы кинетики химических реакций.  
27. Закон действующих масс.  
28. Закон Аррениуса.  
29. Энергия активации.  
30. Горение газового топлива.  
31. Горение твердого топлива.  
32. Горение жидкого топлива.  
33. Расчет энтальпий продуктов сгорания.  
34. Температурный и тепловой режимы.  
35. Тепловой баланс.  
36. Термодинамические принципы анализа и конструирования печей.  
37. Внешний и внутренний теплообмен при фазовых превращениях в материалах.  
38. Внешний и внутренний теплообмен при нагреве твердых материалов в печах-  
теплообменниках.  
39. Классификация. Печи-теплообменники.  
40. Печи-теплогенераторы.  
41. Холодное ограждение.  
42. Горячее ограждение – футеровка.  
43. Конструктивные особенности футеровок печей.  
44. Основные узлы и конструкция паровой турбины.  
45. Термодинамический цикл теплосиловой установки.  
46. Влияние параметров пара на КПД идеального цикла.  
47. Принципиальные тепловые схемы современных паротурбинных установок.  
48. Тепловые схемы турбинных установок АЭС.  
49. Классификация турбин.

**V ПЕРЕЧЕНЬ основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

*Основная литература*

1. Фокин С.В. Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация: учебное пособие. – М.: Альфа-М, Инфра-М, 2013, 2014
2. Вершилович В.А. Газоснабжение жилых и общественных зданий. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2008
3. Жила В.А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения: учебник. – М.: Инфра-М, 2007, 2009
4. Брюханов О.Н. Газоснабжение. – М.: Академия, 2008
5. Соколов Б.А. Вспомогательное оборудование котлов. Водоподготовка. – М.: Академия, 2009

*Дополнительная литература*

1. СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы. – Москва: Госстрой России, 2002
2. Газоснабжение. Внутренние устройства. Рабочие чертежи. ГОСТ 21.609 -83. – Москва: Госстрой России, 1983
3. Кязимов К.Г. Основы газового хозяйства: учебник. – М.: Высшая школа, 2000
4. СП 42-102-2004 Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб. - М.: Госстрой России, 2004
5. «О промышленной безопасности опасных [производственных объектов](http://pandia.ru/text/category/proizvodstvennaya_nedvizhimostmz/)». Федеральный закон от 01.01.2001. с изменениями на [18 декабря](http://pandia.ru/text/category/18_dekabrya/) 2006г.
6. СНиП П-35-76 «Котельные установки». Дата принятия 31.12.1976г. Орган: Госстрой СССР. Дата введения: 01.01.1978 (с изм. 1978, 1 1998)
7. ГОСТ «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки». Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от [7 февраля](http://pandia.ru/text/category/7_fevralya/) 1969 г. № 000
8. ПБ «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением». Постановление Госгортехнадзора России от 01.01.2001.г. № 91
9. ПБ «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов». Постановление Госгортехнадзора России от 01.01.2001.г. № 88
10. ПБ «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды». Постановление Госгортехнадзора от 01.01.2001г. №90
11. ПБ «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления»
12. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации». Утверждены Минэнерго России 19.06.03 г. № 000
13. «Правила работы с персоналом в организациях [электроэнергетики](http://pandia.ru/text/category/yelektroyenergetika__yelektrotehnika/) РФ». Приказ Минтопэнерго России от 19.02.00 № 49, зарегистрирован Минюстом России от 01.01.2001г., peг. № 000
14. РД 34.03.201-97, (СО 34.03.201-97) «Правила [техники безопасности](http://pandia.ru/text/category/tehnika_bezopasnosti/) при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей». Утверждены Зам. министром Министерства топлива и энергетики РФ 3.04.1997г. (с изменением №1/2000)
15. РД 153.34.0-03.301-00; (ВППБ\*) «Правила [пожарной безопасности](http://pandia.ru/text/category/pozharnaya_bezopasnostmz/) для энергетических предприятий». Утверждены Первым заместителем Председателя Правления РАО «ЕЭС России» О. В. Бритвиным от 01.01.2001г.
16. РД 153-34.1-35. «Объем и технические условия на выполнение технологических защит [теплоэнергетического](http://pandia.ru/text/category/teployenergetika/) оборудования блочных установок с барабанными котлами» (для оборудования, спроектированного до 1997г.). Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 23.03.2001г.
17. РД 153-34.1-35. (СО 34.35.) «Технические условия на выполнение технологических защит и блокировок при использовании мазута и природного газа в котельных установках в соответствии с требованиями взрывобезопасности». Введен 01.07.2002г.
18. РД «Типовая инструкция по контролю металла и продлению срока службы основных элементов котлов, турбин и трубопроводов тепловых электростанций». Постановление ГГТН России
19. РД 34.39.503-89 «Типовая инструкция по эксплуатации трубопроводов тепловых электростанций». Утвержден  Минэнерго СССР, 12.04.1989г.
20. РД 153-34. «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования». Приказ Минэнерго РФ
21. РД 153-34.1-39.401-00 (СО 34.39.401-00) «Методические указания по наладке трубопроводов тепловых электростанций, находящихся в эксплуатации»

**VI ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. http://tepen.ru/ – журнал «Теплоэнергетика»;
2. http://elst.energy-journals.ru/ – журнал «Электрические станции»;

**VII ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Котельные установки» широко используются информационные технологии такие как:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций,

- презентации эссе и рефератов обучающихся с использованием слайдов;

- использование информационных (справочных) систем:

1. «Электронная энциклопедия энергетики». Комплекс программных средств.- МЭИ, 2003.

## VIII ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙБАЗЫ ДИСЦИПЛИНЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся используются специальные помещения – учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

Оборудование: проектор с возможностью использования мультимедиа: MS Windows, MS Ofiice.

**IХ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ \***

**9.1 План практических занятий**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля) | Наименование практических занятий |
| **Раздел 1. Газифицированные котельные агрегаты (Устройство и оборудование газифицированных котельных и промышленных, коммунальных предприятий)** |  |
| 1.10 Тепловой баланс котельного агрегата | *Практическое занятие №1* Решение задачи по теме «Тепловой баланс котельного агрегата» |
| 1.13 Выбор типа и количества горелок для котлов | *Практическое занятие №2* Решение задачи по теме «Выбор типа и количества горелок для котлов» |
| **Раздел 2. «Основы проектирования газоснабжения котельных, промышленных и коммунальных предприятий».** |  |
| 2.1Определение удельных норм расхода газа на производство тепловой энергии в котельных | *Практическое занятие №3* Решение задачи по теме «Определение удельных норм расхода газа на производство тепловой энергии в котельных» |
| 2.2 Гидравлический расчет газопроводов котельных, промышленных и коммунальных предприятий | *Практическое занятие №4* Решение задачи по теме «Гидравлический расчет газопроводов котельных, промышленных и коммунальных предприятий» |
| 2.3Компоновка и выбор оборудования газорегуляторных установок | *Практическое занятие №5* Решение задачи по теме «Компоновка и выбор оборудования газорегуляторных установок» |

**9.2 Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом**

**9.3 План занятий в интерактивной форме не предусмотрен учебным планом**

**9.4 Описание показателей и критерии оценивания компетенций по текущему контролю**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Наименование компетенции | Наименование темы | Формы контактной работы (лекции, практические, лабораторные, интерактивные и др.) | Форма контроля - показатели оценивания компетенции (наименование средств оценки по теме в соответствии с техн. картой:  тестирование, контрольная работа, устный ответ, эссе, реферат и т.д.) | Критерии оценки в зависимости от уровня освоения компетенции (Пороговый, Базовый, Продвинутый)  (в соответствии с техн. картой) |
| ПК-18 | Владением методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования | 1.3; 1.4; 1.5; 1.7; 1.9; 1.11; 1.12; 1.14; 1.15;1.17;1.19; 1.20; 1.21 | Лекции, практические занятия, | Собеседование по курсовому проекту Защита реферата темы (1,5,6)  Вопросы  (1-5; 8-10;12,13,15; 16) | Пороговый |
| Защита практических заданий (№2,4)  Собеседование по курсовому проекту  Защита реферата темы (7,8,9)  Вопросы  (6,7; 11;14,18,23) | Базовый |
| Защита практических заданий(№5);  Собеседование по рабочему проекту;  Защита реферата Защита реферата темы (2,3,4)  Вопросы  (17,19,20,2122,24,25) | Продвинутый |
| ПК-20 | Способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования | 2.1; 2.2; 2.3 | лекции, практические занятия, | Собеседование по курсовому проекту  Защита реферата  темы  (10,11,15) | Пороговый |
| Защита реферата  темы  (12,13,19, 20)  Защита практических задании (№1,3)  Защита курсового проекта | Базовый |
| Защита реферата  темы  (14,1617,18)  Защита практических задании  Защита курсового проекта  Защита реферата | Продвинутый |

**9.6 Особенности организации и содержания учебного процесса по дисциплине (модулю)**

*Без особенностей*

**Список рекомендуемой литературы**

1. Агапова Е.Г., Основы физиологии и психологии труда. – Самара: Изд-во «Образование», 2011. – 149 с.
2. Джуринский А.Н. История образования и педагогической мысли: Учеб. пособ. для студентов педвузов / А.Н. Джуринский. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2008.
3. Дудина М. Н. Новая образовательная парадигма: проблема качества образования // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – №5. – С. 32 - 34.
4. Зинченко В.П., Мунипов В. М. Основы эргономики. – М: Экономика, 2009. – 343 с.
5. Измайлова М.А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов: Методическое пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2008.
6. Косогова А.С., Дьякова М.Б. Особенности организации самостоятельной работы студентов вуза с позиций компетентностного подхода // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5. – С.30 – 39.
7. Климов Е.А., Введение в психологию труда. Учебник для ВУЗов. – М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 2010. – 350 с.
8. Крушельницкая Я.В., Физиология и психология труда: Учеб пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 232 с.
9. Общая психология / Под ред А В Петровского. – М.: Просвещение, 2012. – 464 с.
10. Пушкина И. М. О формировании глобальной ответственности человека в контексте проблем высшего образования // Преподаватель XXI век. –2011. – № 4, ч. 1. – С. 60 - 64.
11. Психология: Учебник / Ю Л Трофимов, В В Рыбалка, П А Гончарук и др.; Под ред. Ю Л Трофимова - 2-е изд, стереотип. – М.: Просвещение, 2000 – 558 с.
12. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. П.И. Пидкасистого. – М.: Пед. общество России, 2012.
13. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б.М. Бим-Бад. – М., 2007.
14. Российская педагогическая энциклопедия в двух томах: Том I / Гл. ред. В.В. Давыдов: Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 2008.
15. Российская педагогическая энциклопедия в двух томах: Том II / Гл. ред. В.В. Давыдов. – М.: Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 2008.
16. Селевко Г.К., Современные образовательные технологии / Г.К. Селевко. – М., 2007.
17. Сластенин В.А. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов. - М.: Академия, 2009.
18. Физиология человека: Учебник / Под ред В.В. Васильевой. – М: Физкультура и спорт, 2011. – 319 с.