

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
 дизайна»
 (СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.01

Отопительные котельные

Учебный план: _____ ФГОС3++z130301-4_22-15.plx

Кафедра: Промышленной теплоэнергетики

Направление подготовки:
 (специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
 (специализация) Промышленная теплоэнергетика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | | Лекции | Практ. занятия | | | | |
| 4 | УП | 6 | 6 | 128 | 4 | 4 | Зачет |
| | РПД | 6 | 6 | 128 | 4 | 4 | |
| Итого | УП | 6 | 6 | 128 | 4 | 4 | |
| | РПД | 6 | 6 | 128 | 4 | 4 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Сморозин С. Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой промышленной
теплоэнергетики

Сморозин С.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции в области производства тепловой и энергии в котельных. Познакомить будущих бакалавров с типовыми конструкциями, принципами работы оборудования, современным состоянием и перспективами развития котельных.

1.2 Задачи дисциплины:

Выработка умений и навыков для оценки и анализа физических процессов, протекающих при использовании оборудования котельных.

Освоение в тепловых схем котельных, конструкций и принципов работы оборудования, оценка его эффективности.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Водоподготовка на источниках энергии

Котельные установки и парогенераторы

Энергетические насосы, компрессоры и системы воздухообеспечения промышленных предприятий

Метрология, технологические измерения и автоматизация

Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках

Тепломассообменное оборудование теплоэнергетических предприятий

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2.1: Готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов тепловой и электрической энергии при использовании типовых методов

Знать: устройство, назначение и принцип действия оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств управления технологическим процессом производства тепловой энергии в котельных, системы сигнализации, блокировок, технологических защит тепломеханического оборудования котельных; назначение, устройство, принцип действия регулировочной и противоаварийной автоматики, ее размещение в котельной

Уметь: понимать схемы метрологического обеспечения котельной

Владеть: навыками использования контрольно-измерительной аппаратуры и приборов

ПК-5.1: Способен выполнять специальные расчеты теплотехнологических процессов по типовым методикам

Знать: устройство, назначение и принцип действия оборудования отопительных котельных, их схемное исполнение; принципы работы и основные характеристики оборудования отопительных котельных; способы эффективного сжигания топлива, температурные и водные режимы котельных.

Уметь: выполнять тепловой, гидравлический и аэродинамических расчет котельных установок; читать и составлять тепловые схемы отопительных котельных.

Владеть: методиками расчета основных элементов технологических схем отопительных котельных.

ПК-6.1: Готовность к выполнению работ по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепловых сетей, тепломеханического оборудования ТЭС и котельных

Знать: устройство, назначение и принцип действия оборудования отопительных котельных, их схемное исполнение; принципы работы и основные характеристики оборудования отопительных котельных; особенности эксплуатации тепломеханического оборудования котельных; температурные и водные режимы котельных.

Уметь: оценивать техническое состояние тепломеханического оборудования котельной; изучать технологическую документацию для понимания особенностей производственных процессов работы котельной.

Владеть: навыками разработки мероприятий по повышению энергетической эффективности работы тепломеханического оборудования котельных.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий |
|--|------------------------------|----------------------|---------------|--------------|------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | |
| Раздел 1. Основные положения теплоснабжения потребителей | 4 | | | | |
| Тема 1. Классификация котельных. Тепловые нагрузки и режимы потребления теплоты | | 0,5 | 0,5 | 16 | ИЛ |
| Тема 2. Тепловые схемы котельных установок. Основные сведения о тепловых схемах котельных.. Тепловые схемы котельных с паровыми котлами. Тепловые схемы котельных с водогрейными котлами для закрытых систем теплоснабжения. Тепловые схемы котельных с водогрейными котлами для открытых систем теплоснабжения. | | 2 | 2 | 20 | ИЛ |
| Тема 3. Компоновка котельных Общие положения. Размещение котельных на генеральном плане. | | 0,25 | 0,25 | 12 | ИЛ |
| Раздел 2. Основное оборудование котельных | | | | | |
| Тема 4. Конструкции паровых котлов низкого давления, водогрейных и комбинированных пароводогрейных котлов | | 0,5 | 0,5 | 10 | ИЛ |
| Тема 5. Топочные устройства для газа, мазута и твердого топлива | | 0,5 | 0,5 | 8 | ИЛ |
| Раздел 3. Вспомогательное оборудование котельных | | | | | |
| Тема 6. Химводоподготовка и деаэрация воды. Качество воды. Выбор метода и схемы подготовки воды для водогрейных и пароводогрейных котельных. Использование конденсата. Трубопроводы и арматура котельных. | | 1 | 1 | 24 | ИЛ |

| | | | | |
|---|-------|------|-----|----|
| Тема 7. Насосное оборудование котельных. Теплообменники и баки. | 0,5 | 0,5 | 19 | ИЛ |
| Раздел 4. Топливоснабжение котельных. | | | | |
| Тема 8. Доставка твердого топлива. Склады твердого топлива. Подготовка твердого топлива к сжиганию. Доставка мазута и подготовка к сжиганию. Газоснабжение котельных.. Золоулавливание. Золошлакоудаление. Дымовые трубы. | 0,5 | 0,5 | 11 | ИЛ |
| Тема 9. Борьба с загрязнением окружающей среды. Выбросы загрязняющих и токсичных веществ с дымовыми газами в атмосферу. Переработка сернистых топлив перед сжиганием в топках котлов. | 0,25 | 0,25 | 8 | ИЛ |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 6 | 6 | 128 | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | 0,25 | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 12,25 | | 128 | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|--|---|
| ПК-2.1 | Имеет представление об устройстве, назначении и принципах действия оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств управления технологическим процессом производства тепловой энергии в котельных, системах сигнализации, блокировок, технологических защит тепломеханического оборудования котельных; назначении, устройстве, принципах действия регулировочной и противоаварийной автоматики, ее размещение в котельной. Способен понимать схемы метрологического обеспечения котельной Демонстрирует навыки использования | Вопросы устного собеседования Тестовые задания |
| ПК-5.1 | Имеет представление об устройстве, назначении и принципах действия оборудования отопительных котельных, их схемном исполнении; принципах работы и основных характеристиках оборудования отопительных котельных; способах эффективного сжигания топлива, температурных и водных режимах котельных. Способен выполнять тепловой, гидравлический и аэродинамических расчет котельных установок; читать и составлять тепловые схемы отопительных котельных. Демонстрирует навыки расчета основных элементов технологических схем отопительных котельных. | Вопросы устного собеседования Тестовые задания |
| ПК-6.1 | Имеет представление об устройстве, назначении и принципах действия оборудования отопительных котельных, их схемном исполнении; принципах работы и основных характеристиках | Вопросы устного собеседования Тестовые задания |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>оборудования отопительных котельных; особенностях эксплуатации тепломеханического оборудования котельных; температурных и водных режимах котельных.</p> <p>Способен оценивать техническое состояние тепломеханического оборудования котельной; изучать технологическую документацию для понимания особенностей производственных процессов работы котельной.</p> <p>Демонстрирует навыки разработки мероприятий по повышению энергетической эффективности работы тепломеханического оборудования котельных.</p> | |
|--|---|--|

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------|--|---|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| Зачтено | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. | Правильные ответы на 60% вопросов |
| Не зачтено | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, плохо знаком с основной литературой, допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. | Правильные ответы на менее 60% вопросов |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|--------|---|
| Курс 4 | |
| 1 | Конструкции паровых котлов низкого давления |
| 2 | Конструкции водогрейных котлов |
| 3 | Компоновка котельных Общие положения. Размещение котельных на генеральном плане. |
| 4 | Тепловые схемы котельных с водогрейными котлами для открытых систем теплоснабжения. |
| 5 | Тепловые схемы котельных с водогрейными котлами для закрытых систем теплоснабжения. |
| 6 | Классификация котельных. Тепловые нагрузки и режимы потребления теплоты |
| 7 | Основные технико-экономические показатели работы котельных |
| 8 | Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу |
| 9 | Методики расчета дымовых труб |
| 10 | Борьба с загрязнением окружающей среды |
| 11 | Аварийное топливоснабжение. |
| 12 | Схема мазутного хозяйства. Назначение и характеристики оборудования |
| 13 | Газоснабжение котельных. Схемы ГРП, назначение оборудования. |
| 14 | Топливоснабжение котельных |
| 15 | Насосное оборудование котельных |
| 16 | Аккумуляторные баки. Назначение, выбор. |
| 17 | Характеристики и назначение теплообменного оборудования |
| 18 | Трубопроводы и арматура котельных. |
| 19 | Использование конденсата |
| 20 | Выбор метода и схемы подготовки воды для водогрейных и пароводогрейных котельных |
| 21 | Химводоподготовка и деаэрация воды. Качество воды. |
| 22 | Топочные устройства для газа, мазута и твердого топлива |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Какой должна быть допустимая температура участков элементов котлов и трубопроводов с повышенной температурой поверхности, доступной для обслуживающего персонала, при температуре окружающей среды не более 25°C?

- 1) не более 55°C,
- 2) более 55°C;
- 3) 70°C;
- 4) не нормируется;
- 5) не более 90°C

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку к зачету 40 мин, в это время входит подготовка ответа на теоретические вопросы и тестирование.

В течение семестра выполняются контрольная работа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|---|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Хаванов, П. А. | Источники теплоты автономных систем теплоснабжения | Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ | 2014 | http://www.iprbooks.hop.ru/30342.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| С.Н. Смородин, В.Н. Белоусов, В.Ю. Лакомкин | Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве [Текст]: учебное пособие | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП | 2014 | http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf |
| Хаванов, П. А., Чуленёв, А. С. | Оценка мощности и экологические аспекты теплогенерирующих установок | Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ | 2017 | http://www.iprbooks.hop.ru/73760.html |
| Хаванов, П. А., Мирам, А. О., Чуленёв, А. С. | Расчет тепловой схемы и основного оборудования паровой отопительно-производственной котельной | Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ | 2016 | http://www.iprbooks.hop.ru/62630.html |
| С.Н. Смородин, В.Н. Белоусов, В.Ю. Лакомкин | Системы и узлы учета расхода энергоресурсов [Текст]: учебное пособие | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП | 2014 | http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/7.pdf |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |