

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.ДВ.03.01 Проектирование источников энергии в промышленной
теплоэнергетике

Учебный план: _____ ФГОС3++b130301-4_23-14.plx

Кафедра: Промышленной теплоэнергетики

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | Лекции | Лаб. занятия | | | | |
| 7 | УП | 34 | 17 | 56,75 | 0,25 | Зачет |
| | РПД | 34 | 17 | 56,75 | 0,25 | |
| Итого | УП | 34 | 17 | 56,75 | 0,25 | |
| | РПД | 34 | 17 | 56,75 | 0,25 | |

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

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

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 обучающегося в области проектирования отопительных котельных и их эксплуатации при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов, соблюдения правил безопасной эксплуатации и охраны окружающей среды

1.2 Задачи дисциплины:

Приобретение знаний и навыков в выполнении расчета тепловой схемы котельной, обеспечении надежной и экономичной работы основного и вспомогательного оборудования, защиты окружающей среды.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Источники тепловой и электрической энергии

Проектирование систем теплоснабжения промышленных предприятий

Системы теплоснабжения

Энергосбережение на теплоэнергетических объектах

Водоподготовительные установки и системы

Производственные котельные

Метрология, технологические измерения и автоматизация

Котельные установки и парогенераторы

Тепломассообменное оборудование теплоэнергетических предприятий

Отопительные котельные

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1.1: Способен к разработке схем размещения теплоэнергетических объектов в соответствии с технологией производства тепловой и электрической энергии

Знать: схемы размещения оборудования источников тепловой и электрической энергии; конструктивные особенности оборудования; типовые методики проектирования технологического оборудования объектов теплоэнергетики; стандартные средства автоматизации проектирования; требования к составу и содержанию технического задания на проектирование объектов теплоэнергетики.

Уметь: применять типовые методики проектирования технологического оборудования объектов теплоэнергетики; проводить выбор стандартных средств автоматизации проектирования для решения конкретной задачи; разрабатывать техническое задание на проектирование теплоэнергетических объектов в соответствии с требованиями стандартов.

Владеть: навыками разработки технического задания на проектирование теплоэнергетических объектов в соответствии с требованиями стандартов.

ПК-7.1: Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов объектов и их элементов по стандартным методикам

Знать: требования нормативно-технических и нормативно-методических документов по эксплуатации источников энергии; схемы размещения оборудования источников тепловой и электрической энергии; конструктивные особенности оборудования; типовые методики проектирования технологического оборудования объектов теплоэнергетики.

Уметь: оценивать энергетическую и экономическую эффективность разрабатываемых проектных решений.

Владеть: методикой предварительных технико-экономических расчетов обоснований проектных разработок источников энергии.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|---|------------------------------|----------------------|----------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Лаб. (часы) | | | |
| Раздел 1. Общие вопросы проектирования котельных | 7 | | | | | С |
| Тема 1. Развитие теплоснабжения в стране, источники теплоснабжения. Основные положения теплоснабжения потребителей | | 2 | | 3 | ИЛ | |
| Тема 2. Режимы потребления теплоты. Расчет потребления тепла на отопление, график теплофикационной нагрузки. Расчет потребности тепла на горячее водоснабжение и вентиляцию. | | 2 | | 3 | ИЛ | |
| Тема 3. Тепловые схемы котельных установок. Тепловые схемы котельных с паровыми котлами. Тепловые схемы котельных с водогрейными котлами. Тепловые схемы котельных смешанного типа. Усовершенствование тепловых схем котельных и повышение эффективности их работы. | | 4 | | 7,75 | ИЛ | |
| Тема 4. Компоновка котельных. Общие положения размещения котельных на генеральном плане. Компоновка котельных с паровыми котлами на газомазутном топливе. Компоновка комбинированных котельных с паровыми и водогрейными котлами. | | 2 | | 3 | ИЛ | |
| Раздел 2. Выбор основного и вспомогательного оборудования | | | | | | |
| Тема 5. Методика расчета тепловой схемы котельных. | 6 | | 9 | ИЛ | | |

| | | | | | |
|--|----|-------|-------|----|---|
| Тема 6. Водогрейные и паровые котлы в котельных. Выбор котельных установок. Лабораторная работа № 1. Уравнение теплового баланса. Определение КПД котельного агрегата Лабораторная работа № 2. Коэффициент избытка воздуха Лабораторная работа № 3. Аварийные режимы котла. Выявление неисправностей Лабораторная работа № 4. Определение тепловой нагрузкнономическое обоснование выбора температуры уходящих газов при конструировании котельных установок. | 4 | 17 | 10 | ИЛ | |
| Тема 7. Выбор оборудования котельных. Выбор насосов. Выбор теплообменных аппаратов, баковое хозяйство. Методика расчета теплообменных аппаратов. | 6 | | 9 | ИЛ | |
| Раздел 3. Топливоснабжение котельных | | | | | |
| Тема 8. Газоснабжение котельных. Схемы ГРП, назначение оборудования. Выбор оборудования ГРП. | 2 | | 3 | ИЛ | С |
| Тема 9. Схема мазутного хозяйства. Назначение и характеристики оборудования. Аварийное топливоснабжение. | 2 | | 3 | ИЛ | |
| Раздел 4. Охрана окружающей среды. | | | | | |
| Тема 10. Борьба с загрязнением окружающей среды. Вопросы загрязняющих и токсичных веществ с дымовыми газами в атмосферу, переработка сернистых топлив перед сжиганием в топках котлов. Методы подавления образования окислов азота в топках котлов, сточные воды котельных и пути сокращения вредных сбросов, очистка сточных вод котельных. | 2 | | 3 | ИЛ | С |
| Тема 11. Методики расчета дымовых труб и выбросов вредных веществ в атмосферу | 2 | | 3 | ИЛ | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 34 | 17 | 56,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | | 0,25 | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | 51,25 | 56,75 | | |

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-1.1 | Имеет представление о схемах размещения оборудования источников тепловой и электрической энергии; конструктивных особенностях оборудования; типовых методиках проектирования технологического оборудования объектов теплоэнергетики; стандартных средствах автоматизации проектирования; требованиях к составу и содержанию технического задания на проектирование объектов теплоэнергетики. Способен применять типовые методики проектирования технологического оборудования объектов теплоэнергетики; проводить выбор стандартных средств автоматизации проектирования для решения конкретной задачи; разрабатывать техническое задание на проектирование теплоэнергетических объектов в соответствии с требованиями стандартов. Демонстрирует навыки разработки технического задания на проектирование теплоэнергетических объектов в соответствии с требованиями стандартов. | Вопросы устного собеседования Тестовые задания |
| ПК-7.1 | Имеет представление о требованиях нормативно-технических и нормативно-методических документов по эксплуатации источников энергии; схемах размещения оборудования источников тепловой и электрической энергии; конструктивных особенностях оборудования; типовых методиках проектирования технологического оборудования объектов теплоэнергетики. Способен оценивать энергетическую и экономическую эффективность разрабатываемых проектных решений. Демонстрирует навыки предварительных технико-экономических расчетов обоснований проектных разработок источников энергии. | Вопросы устного собеседования Тестовые задания |

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 |
|-----------|---|
| Семестр 7 | |
| 1 | Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу |
| 2 | Методики расчета дымовых труб |

| | |
|----|---|
| 3 | Борьба с загрязнением окружающей среды |
| 4 | Аварийное топливоснабжение. |
| 5 | Схема мазутного хозяйства. Назначение и характеристики оборудования |
| 6 | Выбор оборудования ГРП. |
| 7 | Газоснабжение котельных. Схемы ГРП, назначение оборудования. |
| 8 | Топливоснабжение котельных |
| 9 | Выбор теплообменных аппаратов |
| 10 | Выбор схемы ХВО |
| 11 | Выбор насосов. |
| 12 | Выбор котельных установок. |
| 13 | Компоновка котельных |
| 14 | Усовершенствование тепловых схем котельных и повышение эффективности их работы. |
| 15 | Тепловые схемы котельных смешанного типа. |
| 16 | Тепловые схемы котельных с водогрейными котлами. |
| 17 | Тепловые схемы котельных с паровыми котлами. |
| 18 | Режимы потребления теплоты. Расчет потребления тепла на отопление, на горячее водоснабжение и вентиляцию. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Какие факторы не влияют на выбросы N_x

- температура факела
- температура уходящих газов
- избыток воздуха
- состав топлива

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.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|---|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| С. Н. Смородин, В. Н. Белоусов, А. Н. Иванов, К. Г. Мисютина | Проектирование источников энергии в промышленной теплоэнергетике: учеб. пособие | М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. — Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД | 2021 | http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1636919921.pdf |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |

| | | | | |
|--|--|---|------|---|
| С. Н. Смородин, В. Н. Белоусов, А. Н. Иванов, К. Г. Мисютина | ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ. Практические занятия: методические указания для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника | М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологий и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД | 2022 | http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1649274027.pdf |
| 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 |
| 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 |
| С.Н. Смородин, В.Д. Цимбал, В.Н. Белоусов | Котельные установки и парогенераторы. Автономная автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе АК-5 [Текст] : методические указания к лабораторным работам | М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД.- СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД | 2018 | https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2019_03_02_01.pdf |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

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 |