

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++b130301ПТ-4_24-14.plx

Кафедра: Промышленной теплоэнергетики

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
(специализация) Промышленная теплоэнергетика

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	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	17	56,75	0,25	3	
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	

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

Смородин С.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой промышленной
теплоэнергетики

Смородин С.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Смородин С.Н.

Методический отдел:

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 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	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	
Тема 2. Режимы потребления теплоты. Расчет потребления тепла на отопление, график теплофикационной нагрузки. Расчет потребности тепла на горячее водоснабжение и вентиляцию.		2		3	
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	
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	
Раздел 2. Выбор основного и вспомогательного оборудования					С,Л
Тема 5. Методика расчета тепловой схемы котельных.		6		9	
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 нагрузочно-экономическое обоснование выбора температуры уходящих газов при конструировании котельных установок.		4	17	10	

Тема 7. Выбор оборудования котельных. Выбор насосов. . Выбор теплообменных аппаратов, баковое хозяйство. Методика расчета теплообменных аппаратов.		6		9	
Раздел 3. Топливоснабжение котельных					
Тема 8. Газоснабжение котельных. Схемы ГРП, назначение оборудования. Выбор оборудования ГРП.		2		3	С
Тема 9. Схема мазутного хозяйства. Назначение и характеристики оборудования. Аварийное топливоснабжение.		2		3	
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	С
Тема 11. Методики расчета дымовых труб и выбросов вредных веществ в атмосферу		2		3	
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. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
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.
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.

5.2 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

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ 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.

5.3.2 Типовые тестовые задания

Какие факторы не влияют на выбросы Nx
-температура факела
-температура уходящих газов
-избыток воздуха
-состав топлива

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 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»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 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.-Петерб. 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.-Петерб. 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