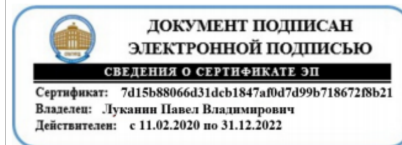


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.01** Проектирование источников энергии в промышленной  
теплоэнергетике

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b130301-4\_22-14.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 Министерства образования и науки Российской Федерации 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			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		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
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
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	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1636919921.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1636919921.pdf</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
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	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf</a>

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	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/7.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/7.pdf</a>
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	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1649274027.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1649274027.pdf</a>
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	<a href="https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2019_03_02_01.pdf">https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2019_03_02_01.pdf</a>

## 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