

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.01** Производственные котельные

Учебный план: ФГОС3++b130301ЭТ-1\_21-14.plx

Кафедра: **24** Промышленной теплоэнергетики

Направление подготовки:  
 (специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергетика теплотехнологий  
 (специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
6	УП	34	34	75,75	0,25	Зачет
	РПД	34	34	75,75	0,25	
Итого	УП	34	34	75,75	0,25	
	РПД	34	34	75,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным 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

<b>ПК-2.2: Готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности при использовании типовых методов</b>
<b>Знать:</b> устройство, назначение и принцип действия оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств управления технологическим процессом производства тепловой энергии в котельных с учетом особенностей производственных нужд, системы сигнализации, блокировок, технологических защит тепломеханического оборудования котельных; назначение, устройство, принцип действия регулировочной и противоаварийной автоматики, ее размещение в котельной.
<b>Уметь:</b> понимать схемы метрологического обеспечения котельной
<b>Владеть:</b> навыками использования контрольно-измерительной аппаратуры и приборов
<b>ПК-5.2: Способен выполнять специальные расчеты теплотехнологических процессов по типовым методикам</b>
<b>Знать:</b> устройство, назначение и принцип действия оборудования производственных котельных, их схемное исполнение; принципы работы и основные характеристики оборудования; способы эффективного сжигания топлива, температурные и водные режимы котельных.
<b>Уметь:</b> выполнять тепловой, гидравлический и аэродинамических расчет котельных установок; читать и составлять тепловые схемы производственных котельных.
<b>Владеть:</b> методиками расчета основных элементов технологических схем производственных котельных.
<b>ПК-6.2: Готовность к выполнению работ по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации теплотехнологического оборудования различных производств</b>
<b>Знать:</b> устройство, назначение и принцип действия оборудования производственных котельных, их схемное исполнение; принципы работы и основные характеристики оборудования; особенности эксплуатации тепломеханического оборудования котельных; температурные и водные режимы котельных.
<b>Уметь:</b> оценивать техническое состояние тепломеханического оборудования котельной; изучать технологическую документацию для понимания особенностей производственных процессов работы котельной.
<b>Владеть:</b> 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	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основные положения теплоснабжения потребителей	6					С
Тема 1. Классификация котельных. Тепловые нагрузки и режимы потребления теплоты		4	4	8	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.		6	8	16	ИЛ	
Тема 3. Компоновка котельных Общие положения. Размещение котельных на генеральном плаие.		4	2	6	ИЛ	
Раздел 2. Основное оборудование котельных						
Тема 4. Конструкции паровых котлов низкого давления, водогрейных и комбинированных пароводогрейных котлов		4	4	8	ИЛ	С
Тема 5. Топочные устройства для газа, мазута и твердого топлива		2	2	4	ИЛ	
Раздел 3. Вспомогательное оборудование котельных						С
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.		4	4	12	ИЛ	

Тема 7. Насосное оборудование котельных. Теплообменники и баки.	4	4	9,75	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.	4	4	8	ИЛ	С
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.	2	2	4	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	75,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	68,25		75,75		

#### 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-2.2	Имеет представление об устройстве, назначении и принципах действия оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств управления технологическим процессом производства тепловой энергии в котельных с учетом особенностей производственных нужд, системы 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 контрольно-измерительной аппаратуры и приборов	Вопросы устного собеседования Тестовые задания
ПК-5.2	Имеет представление об устройстве, назначении и принципах действия оборудования производственных котельных, их схемном исполнении; принципах работы и основных характеристиках оборудования; способах эффективного сжигания топлива, температурных и водных режимах котельных. Способен выполнять тепловой, гидравлический и аэродинамических расчет котельных установок; читать и составлять тепловые схемы производственных котельных. Демонстрирует навыки расчета основных элементов технологических схем производственных котельных.	Вопросы устного собеседования Тестовые задания
ПК-6.2	Имеет представление об устройстве, назначении и принципах	Вопросы устного

	<p>действия оборудования производственных котельных, их схемном исполнении; принципах работы и основных характеристиках оборудования; 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>	<p>собеседования Тестовые задания</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
Семестр 6	
1	Основные технико-экономические показатели работы котельных
2	Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу
3	Методики расчета дымовых труб
4	Борьба с загрязнением окружающей среды
5	Аварийное топливоснабжение.
6	Схема мазутного хозяйства. Назначение и характеристики оборудования
7	Газоснабжение котельных. Схемы ГРП, назначение оборудования.
8	Топливоснабжение котельных
9	Насосное оборудование котельных
10	Аккумуляторные баки. Назначение, выбор.
11	Характеристики и назначение теплообменного оборудования
12	Трубопроводы и арматура котельных.
13	Использование конденсата
14	Выбор метода и схемы подготовки воды для водогрейных и пароводогрейных котельных
15	Химводоподготовка и деаэрация воды. Качество воды.
16	Топочные устройства для газа, мазута и твердого топлива
17	Конструкции паровых котлов низкого давления
18	Конструкции водогрейных котлов
19	Компоновка котельных Общие положения. Размещение котельных на генеральном плане.
20	Тепловые схемы котельных с водогрейными котлами для открытых систем теплоснабжения.
21	Тепловые схемы котельных с водогрейными котлами для закрытых систем теплоснабжения.
22	Классификация котельных. Тепловые нагрузки и режимы потребления теплоты

## 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.

## 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>				
Хаванов, П. А.	Источники теплоты автономных систем теплоснабжения	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30342.html">http://www.iprbookshop.ru/30342.html</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>
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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73760.html">http://www.iprbookshop.ru/73760.html</a>
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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62630.html">http://www.iprbookshop.ru/62630.html</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>

### 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