

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
 ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Б1.В.ДВ.5.1</b> (Индекс дисциплины)	<b>Паровые и водогрейные котлы</b> (Наименование дисциплины)
Кафедра: <b>24</b> Код	<b>Промышленной теплоэнергетики</b> Наименование кафедры
Направление подготовки: <b>13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника</b>	
Профиль подготовки: <b>Технология производства электрической и тепловой энергии</b>	
Уровень образования: <b>магистратура</b>	

**План учебного процесса**

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>72</b>		
	Аудиторные занятия	<b>28</b>		
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	28		
	Самостоятельная работа	<b>44</b>		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	2		
	Контрольная работа (з/о)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>2</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная		<b>2</b>								
Очно-заочная										
Заочная										

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области котельных установок промышленных предприятий, их конструкций и эксплуатации при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов, соблюдения правил безопасной эксплуатации и охраны окружающей среды.

## 1.3. Задачи дисциплины

приобретение знаний и навыков:

- в организации эффективного сжигания топлива в топках котлов;
- рационального тепловосприятия и надежного движения рабочих веществ в элементах котла;
- обеспечение надежной и экономичной работы котла и вспомогательного оборудования;
- защиты окружающей среды.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК- 5	Способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах	2

### Планируемые результаты обучения

Знать:

- 1) конструкции и схемы котельных установок и парогенераторов;
- 2) способы оценки и сопоставления технико-экономических характеристик различных типов котлов.

Уметь:

- 1) обоснованно выбрать эффективный тип котла и способ сжигания топлива;
- 2) провести балансые испытания котла с целью определения эффективности его работы.

Владеть:

- 1) основами расчетов теплового баланса котла;
- 2) методиками проведения теплотехнических испытаний котельных установок.

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Эволюция развития парогенерирующего оборудования (ПК-5)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Теплотехнические испытания котельных установок</b>			
Тема 1. Испытания котлов при стационарных режимах. Методика проведения испытаний, измерение расхода, анализ газов, измерение температуры, измерение давлений и разряжений, определение запыленности	10		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
потока Обработка результатов измерений. Составление характеристик опытов, приведение результатов испытаний к номинальным, тепловой баланс котлов.			
Тема 2. Водогрейные котлы. Конструкции, особенности компоновки. Жаротрубные котлы. Конструкции, технические характеристики. Особенности конструкции паровых жаротрубных котла. Использование жаротрубных котлов в автономных источниках тепла.	10		
<b>Текущий контроль 1.</b> Тестирование	1		
<b>Учебный модуль 2. Особенности расчетов элементов котельных установок</b>			
Тема 3. Методика расчетов элементов котельных установок. Позонный расчет топочных камер. Расчет ширмового пароперегревателя. Особенности расчета прямоточных котлов. Расчет топок с кипящим слоем. Расчет жаротрубного котла.	22		
Тема 4. Кинетика горения твердого топлива. Методика расчет кинетики горения в слое. Методика расчет кинетики горения в пылеугольном факеле. Влияние режимных параметров на кинетику горения твердого топлива.	18		
<b>Текущий контроль 2.</b> Тестирование	3		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>	<b>8</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>72</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Не предусмотрены

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Испытания котлов при стационарных режимах.	2	4				
2	Обработка результатов измерений.	2	4				
3	Методика расчетов элементов котельных установок.	2	10				
4	Кинетика горения твердого топлива.	2	10				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>28</b>				

#### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2	Тестирование	2	2				

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	2	18				
Подготовка к практическим занятиям	2	18				
Подготовка к зачету	2	8				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>44</b>				

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Лебедев В.М., Заворин А.С., Приходько С.В., Овсянников В.В.; под ред. В.М. Лебедева Котельные установки и парогенераторы: учебник [Электронный ресурс]/ Лебедев В.М. [и др.] – Москва. УМЦ ЖДТ- 2013.- 375с.  
Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/26812> –ЭБС «IPRbooks»
2. Минкина С.А. Тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Минкина С.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 104 с  
Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/20485>–ЭБС «IPRbooks»

#### б) дополнительная учебная литература

3. Смородин С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю. Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве: учебное пособие[Электронный ресурс]/ СПб ГТУРП.-СПб., 2014.-99с  
Режим доступа <http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf> –ЭБС ВШТЭ

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.nizrp.narod.ru> – ЭБС ВШТЭ
2. <http://www.iprbookshop.ru>.— ЭБС «IPRbooks»

### 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

### 8.4. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория с мультимедийным учебным комплексом

### 8.5. Иные сведения и (или) материалы

Компьютерные презентации, плакаты, каталоги оборудования, демонстрационные и раздаточные материалы

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
---	---------------------------------------

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму, изучение теоретических материалов курса.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими. При подготовке к тестированию проработать конспекты курса При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты курса и рекомендуемую литературу.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-5 (2)	<p>1. Понимает тенденции развития парогенерирующего оборудования, конструкции и схемы парогенерирующего оборудования, способы оценки и сопоставления его технико-экономических характеристик, способы оценки и сопоставления технико-экономических характеристик различных типов котлов.</p> <p>2. Способен обоснованно выбрать эффективный тип котла и способ сжигания топлива, провести балансовые испытания котла с целью определения эффективности его работы.</p> <p>3. Демонстрирует навыки владения основами расчетов теплового баланса котла, методиками проведения теплотехнических испытаний котельных установок, правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок.</p>	Вопросы для устного собеседования, тестирование	<p>1. Перечень вопросов для зачета (15 вопросов)</p> <p>2. Тестирование (15 вопросов)</p>

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.
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.

**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов для зачета разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов для зачета	№ темы
1	Методика проведения испытаний котлов при стационарных режимах.	1
2	Методика измерение расхода,	1
3	Методика анализа газов,	1
4	Методика измерение температуры,	1
5	Методика измерение давлений и разряжений.	1
6	Составление характеристик опытов,	2
7	Приведение результатов испытаний к номинальным,	2
8	Тепловой баланс котлов.	2
9	Позонный расчет топочных камер.	3
10	Расчет ширмового пароперегревателя.	3
11	Особенности расчета прямоточных котлов.	3
12	Расчет топок с кипящим слоем.	3
13	Кинетика горения твердого топлива.	4
14	Расчет кинетики горения в слое.	4
15	Расчет кинетики горения в пылеугольном факеле.	4

**10.2.2. Вариант типовых тестовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых тестовых задач	Ответ
1	Жидкое шлакоудаление используется при сжигании: 1. высокозольных топлив 2. малозольных топлив 3. высокорекреационных топлив 4. топлив с низкой температурой плавления золы	4
2	Потери тепла с химическим недожогом зависят от: 1. реакционной способности топлива 2. коэффициента избытка воздуха в топке 3. температуры уходящих газов 4. влажности топлива	2

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета 15.03.2016г., протокол № 4)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

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