

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.07

Котлы утилизаторы парогазовых установок

Учебный план: _____ ФГОС3++z130301-5_23-15.plx

Кафедра: Промышленной теплоэнергетики

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
(специализация) Промышленная теплоэнергетика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
5	УП	6	4	89	9	3	Экзамен
	РПД	6	4	89	9	3	
Итого	УП	6	4	89	9	3	
	РПД	6	4	89	9	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

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 котлов утилизаторов парогазовых установок, их конструкций, проектирования и эксплуатации.

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть устройство котлов утилизаторов парогазовых установок, и их котелов утилизаторов парогазовых установок, элементов.

Рассмотреть методики выполнения теплового и конструктивного расчета котлов утилизаторов.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Тепловые электростанции

Котельные установки и парогенераторы

Тепломассообмен

Тепловые двигатели

Тепломассообменное оборудование теплоэнергетических предприятий

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-6.1: Готовность к выполнению работ по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепловых сетей, тепломеханического оборудования ТЭС и котельных

Знать: схемы, конструкции, характеристики, технико-экономические показатели и особенности эксплуатации котлов-утилизаторов; материалы, применяемые для котлов-утилизаторов

Уметь: разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи
--

Владеть: информацией о технических параметрах оборудования для использования при расчете котлов-утилизаторов ПГУ

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Общие сведения о тепловых электрических станциях с парогазовыми энергоблоками	5				
Тема 1. Тепловые схемы, основные параметры и технико-экономические показатели электростанций с парогазовыми энергоблоками		1,25		8	ИЛ
Тема 2. . Основное и вспомогательное оборудование тепловых электрических станциях с парогазовыми энергоблоками		1,25		11	ИЛ
Раздел 2. Котлы-утилизаторы					
Тема 3. Назначение и особенности конструкции котлов-утилизаторов.		0,5		16	ИЛ
Тема 4. Технические характеристики и факторы, влияющие на эффективность их работы.		1		16	ИЛ
Раздел 3. Тепловой и аэродинамический расчет котла утилизатора					
Тема 5. Методика поверочного и конструктивного расчета. Выбор тепловой схемы котла утилизатора. Методика расчета теплообмена в элементах котла.		0,5	2	13	ИЛ
Тема 6. Конструктивный расчет элементов котла.		1	2	13	ИЛ
Тема 7. Аэродинамический расчет котла утилизатора.		0,5		12	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		6	4	89	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)			2,5	6,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		12,5	95,5		

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-6.1	Имеет представление о схемах, конструкции, характеристиках, технико-экономических показателях и особенностях эксплуатации котлов-утилизаторов; материалах, применяемых для котлов-утилизаторов Способен разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи Демонстрирует навыки использования информации о технических параметрах оборудования для использования при расчете котлов-утилизаторов ПГУ	Вопросы устного собеседования Тестовые задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	Правильные ответы на 90% вопросов
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Правильные ответы на 80% вопросов
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.	Правильные ответы на 60% вопросов
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	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
Курс 5	
1	Термодинамический цикл ПГУ с КУ
2	Схема ПГУ
3	Тепловая схема ТЭС
4	Вспомогательное оборудование й ТЭС, его назначение
5	Устройство и функционирование современной ТЭС

6	Методика аэродинамического расчета котла утилизатора
7	Методика расчета газового подогревателя конденсата
8	Методика расчета экономайзера.
9	Методика расчета испарителя.
10	Методика расчета пароперегревателя.
11	Тепловой баланс котла утилизатора
12	Расчёт объемов и энтальпий продуктов сгорания.
13	Тепловая схема котла утилизатора
14	Конструкции водогрейных котлов утилизаторов
15	Конструкции паровых котлов утилизаторов
16	Преимущества и недостатки схем ПГУ
17	Схема ПГУ с высоконапорным парогенератором
18	ПГУ с «вытеснением» регенерации.
19	ПГУ со сбросом выходных газов ПГУ в энергетический котел
20	Утилизационные ПГУ
21	Схема монарной ПГУ
22	Классификация ПГУ

5.2.2 Типовые тестовые задания

Турбиной называется двигатель

1. В рабочем цилиндре, которого происходит преобразование теплоты сжигаемого топлива в механическую работу
2. В котором теплота рабочего тела последовательно преобразуется в кинематическую энергию струи, а затем в механическую работу
3. В котором энергия вращения преобразуется в электрическую энергию

Укажите какой вид циркуляции не встречается в паровых котлах утилизаторах?

1. Конвективная
2. Естественная
3. Многократная принудительная
4. Прямоточная

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 экзамену 45 мин, в это время входит подготовка ответа на теоретические вопросы и тестирование.

В течение семестра выполняются контрольная работа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				

Васильченко, Ю. В., Губарев, А. В.	Промышленные тепловые электростанции	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbooks.hop.ru/80438.html
Губарев, А. В.	Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2013	http://www.iprbooks.hop.ru/28379.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
С.Н. Смородин [и др.]	Тепловой и аэродинамический расчеты котельных установок [Текст] : учеб.пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2018	https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2019_01_19_01.pdf
С.Н. Смородин, А.Н. Иванов, В.Н. Белоусов	Котельные установки и парогенераторы [Текст] : учеб.пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - 2-е изд., испр. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2018	https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2019_01_14_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