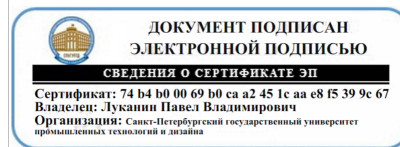


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 Котельное оборудование тепловых электростанций

Учебный план: _____ ФГОС3++m130401.21-12_26-12.plx

Кафедра: 24 Промышленной теплоэнергетики

Направление подготовки:
(специальность) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
(специализация) Технология производства электрической и тепловой энергии

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	17	17	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	2	
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Сморозин С.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой промышленной
теплоэнергетики

Громова Е.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Злобин В.Г.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области котельного оборудования промышленных предприятий, их проектирования и эксплуатации при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов, соблюдения правил безопасной эксплуатации и охраны окружающей среды.

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть устройство котельных установок тепловых электростанций и их элементов. Рассмотреть тенденции и перспективы развития котельного оборудования.

Раскрыть принципы обеспечения рационального тепловосприятия, надежной и экономичной работы котла 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:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3.2: Способен формулировать задания на разработку решений, связанных с модернизацией оборудования, совершенствованию технологических схем тепловой и электрической энергии, повышением экологической безопасности
Знать: схемы, конструкции, характеристики, технико-экономические показатели, назначение, принцип работы и особенности эксплуатации современного котельного оборудования.
Уметь: проводить технико-экономическое обоснование проектных решений модернизации котельного оборудования ТЭС.
Владеть: навыками составления инструкций по эксплуатации котельного оборудования ТЭС и программ его испытаний.
ПК-4.2: Готов к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонту и модернизации оборудования при производстве тепловой и электрической энергии
Знать: технические характеристики современного котельного оборудования, арматуры и материалов; основные теплофизические и гидродинамические уравнения для расчета котельного оборудования; схемы включения и критерии выбора котельного оборудования.
Уметь: рассчитывать котельное оборудование ТЭС по заданным методикам
Владеть: современными методами для выполнения тепловых, аэродинамических, конструкторских и поверочных гидравлических расчетов котельного оборудования электростанций; выбора оборудования с использованием каталогов справочной литературы.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Тенденции развития парогенерирующего оборудования	3				С
Тема 1. Тенденции развития парогенерирующего оборудования. Конструкции и характеристики современных паровых котлов		2		2	
Тема 2. Котлы критического и сверхкритического давления. Технические характеристики и особенности эксплуатации.		3		6	
Раздел 2. Тепловой и аэродинамический расчеты прямоточного котла					С
Тема 3. Методика поверочного и конструктивного расчета. Радиационный теплообмен и выбор конечного охлаждения газов в топке. Методика расчета теплообмена в элементах котла.		4	8	8	
Тема 4. Аэродинамический расчет котельной установки. Системы газо-воздушного тракта котла. Расчет системы рециркуляции газов.		2	4	4	
Тема 5. Гидродинамика в элементах котла. Основы гидравлического расчета прямоточного котла		2	3	4	
Раздел 3. Котлы-утилизаторы ПГУ					С
Тема 6. Назначение и особенности конструкции котлов - утилизаторов. Технические характеристики и факторы, влияющие на эффективность их работы.		2	2	6	
Тема 7. Методика поверочного и конструктивного расчета. Выбор тепловой схемы котла утилизатора. Методика расчета теплообмена в элементах котла.		2		7,75	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	37,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		34,25		37,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-3.2	ПК-3.2 Имеет представление о технических характеристиках современного котельного оборудования, арматуры и материалов; основных теплофизических и гидродинамических уравнениях для расчета котельного оборудования; схемах включения и критериях выбора котельного оборудования. Способен рассчитывать котельное оборудование ТЭС по заданным методикам Демонстрирует навыки выполнения тепловых, аэродинамических, конструкторских и поверочных гидравлических расчетов котельного оборудования электростанций; выбора оборудования с использованием каталогов справочной литературы.
ПК-4.2	Имеет представление о схемах, конструкции, характеристиках, технико-экономических показателях, назначении, принципах работы и особенностях эксплуатации современного котельного оборудования. Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных решений модернизации котельного оборудования ТЭС. Демонстрирует навыки составления инструкций по эксплуатации котельного оборудования ТЭС и программ его испытаний.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся дает в целом качественный ответ, основанный на всех источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Задача решена верно. Возможны небольшие погрешности.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях дисциплины; допускает при ответе существенные ошибки	Задача не решена. Значительные погрешности в расчетах.

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

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Термодинамический цикл ПГУ с КУ
2	Конструкции водогрейных котлов утилизаторов
3	Конструкции паровых котлов утилизаторов
4	Расчет систему рециркуляции газов.
5	Методика поверочного и конструктивного расчета ширмового пароперегревателя.
6	Методика поверочного и конструктивного расчета радиационного пароперегревателя.
7	Методика поверочного и конструктивного расчета РВП.
8	Котлы критического и сверхкритического давления. Технические характеристики и особенности эксплуатации.
9	Конструкции и характеристики современных паровых котлов
10	Тенденции развития парогенерирующего оборудования
11	Методика расчета обребренных конвективных поверхностей нагрева
12	Схемы ПГУ

6.3.2 Типовые тестовые задания

Назначение переходной зоны в котле Рамзина?
А.Снижение температуры уходящих газов
Б.Уменьшение образования накипи в экранных трубах
В.Снижение температуры газов перед экономайзером
Температура газов поступающих в КУ после ГТУ?
А.1000-1200 градусов Цельсия
Б.800-900 градусов Цельсия
В.450-600 градусов Цельсия

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку к зачету 40 мин, в это время входит подготовка ответа на теоретические вопросы и решение практико-ориентированного задания. Для расчетов студенту необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется справочная информация.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Губарев, А. В.	Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2013	http://www.iprbookshop.ru/28379.html
7.1.2 Дополнительная 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.iprbookshop.ru/80438.html
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
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

7.2 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>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

7.4 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