

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.01

Производственные котельные

Учебный план: _____ ФГОС3++b130301Ц-3_24-14.plx

Кафедра: 24 Промышленной теплоэнергетики

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
(специализация) Цифровые энергосистемы и комплексы

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	Практ. занятия				
6	УП	24	24	59,75	0,25	3	Зачет
	РПД	24	24	59,75	0,25	3	
Итого	УП	24	24	59,75	0,25	3	
	РПД	24	24	59,75	0,25	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, доцент

Сморозин С. Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой промышленной
теплоэнергетики

Сморозин С.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

Методический отдел:

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

ПК-2.2: Готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности при использовании типовых методов
Знать: 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.
Уметь: понимать схемы метрологического обеспечения котельной
Владеть: навыками использования контрольно-измерительной аппаратуры и приборов
ПК-5.2: Способен выполнять специальные расчеты теплотехнологических процессов по типовым методикам
Знать: 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.
Уметь: выполнять тепловой, гидравлический и аэродинамических расчет котельных установок; читать и составлять тепловые схемы производственных котельных.
Владеть: методиками расчета основных элементов технологических схем производственных котельных.
ПК-6.2: Готовность к выполнению работ по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации теплотехнологического оборудования различных производств
Знать: 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.
Уметь: оценивать техническое состояние тепломеханического оборудования котельной; изучать технологическую документацию для понимания особенностей производственных процессов работы котельной.
Владеть: навыками разработки мероприятий по повышению энергетической эффективности работы тепломеханического оборудования котельных.

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. Основные положения теплоснабжения потребителей	6				С
Тема 1. Классификация котельных. Тепловые нагрузки и режимы потребления теплоты		2	2	6	
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.		4	6	12	
Тема 3. Компоновка котельных Общие положения. Размещение котельных на генеральном плане.		2	2	4	
Раздел 2. Основное оборудование котельных					С
Тема 4. Конструкции паровых котлов низкого давления, водогрейных и комбинированных пароводогрейных котлов		2	2	8	
Тема 5. Топочные устройства для газа, мазута и твердого топлива		2	2	2	
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.		2	2	6	
Тема 7. Насосное оборудование котельных. Теплообменники и баки.		4	2	9,75	
Раздел 4. Топливоснабжение котельных.					С

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	
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	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		24	24	59,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		48,25		59,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

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

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
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
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.
ПК-6.2	Имеет представление об устройстве, назначении и принципах действия оборудования производственных котельных, их схемном исполнении; принципах работы и основных характеристиках оборудования; особенностях эксплуатации тепломеханического оборудования котельных; температурных и водных режимах котельных. Способен оценивать техническое состояние тепломеханического оборудования котельной; изучать технологическую документацию для понимания особенностей производственных процессов работы котельной. Демонстрирует навыки разработки мероприятий по повышению энергетической эффективности работы тепломеханического оборудования котельных.

5.2 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	Правильные ответы на 60% вопросов

	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.	Правильные ответы на менее 60% вопросов

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

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ 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

5.3.2 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

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 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»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☒ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
С. Н.Сморodin, В. Н. Белоусов, А. Н. Иванов, К. Г. Мисютина	Производственные котельные: учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2021	http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1639523721.pdf
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.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. — Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2021	http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1636919921.pdf
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
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	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf
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	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/7.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