

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.01.02** Теплотехнологические комплексы и безотходные системы

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b130301Ц-1\_22-14.plx

Кафедра:  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				
5	УП	17	17	37,75	0,25	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	
	РПД	17	17	37,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 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:** Подготовить выпускников, знающих современные теплотехнические комплексы применяющиеся в промышленном производстве, технологические и тепловые схемы, взаимодействие теплотехнологических комплексов с окружающей средой, источники, виды и нормирование загрязнений окружающей среды, основные принципы разработки безотходных теплотехнологических систем с максимальным энергосберегающим эффектом.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Ознакомить обучающихся с современными теплотехнологическими комплексами, применяющимися в промышленном производстве, технологическими и тепловыми схемами, видами нормирования загрязнений окружающей среды, а также основными принципами разработки безотходных тепло-технологических систем.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Теплотехнологические процессы в целлюлозно-бумажном производстве

Экология

Анализ и диагностика производственно-хозяйственной деятельности предприятия

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-6.2: Готовность к выполнению работ по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации теплотехнологического оборудования различных производств**

**Знать:** основные источники научно-технической информации по производственным системам ЦБП; теплотехнологические схемы получения продуктов в ЦБП; новые энергосберегающие технологии и способы реализации их в производственных системах.

**Уметь:** осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области энергосбережения и обеспечения экологической чистоты теплотехнологий; анализировать информацию о новых технологиях в ЦБП

**Владеть:** информацией о технических параметрах основного теплотехнологического оборудования, о величинах энергоемкости получаемых продуктов

### 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. Общие вопросы создания теплотехнологических комплексов и безотходных систем	5					О,Р
Тема 1. Основные направления ресурсосберегающей технологии (рациональное использование сырьевых и вспомогательных материалов; минимальные потери их на отдельных стадиях производства; применение высокоэффективного очистного оборудования)		2	2	2,75	ИЛ	
Тема 2. Совершенствование технологических процессов и конструкций оборудования на базе информации о механизме образования вредных веществ; разработка и внедрение систем переработки и утилизации отходов. Эколого-экономические показатели "безотходности" промышленного предприятия. Категории производства – "безотходное", "малоотходное", "рядовое". Коэффициент безотходности.		4	2	6	ИЛ	
Тема 3. Классификация отходов производства. Нормирование выбросов загрязняющих веществ. Классификация промышленных отходов и их нормирование (остатки сырья, материалов и полуфабрикатов, образовавшихся в процессе изготовления продукции; продукты физико-химической переработки сырья; газы и сточные воды, а также улавливаемые из них вещества). Отходы газообразные, жидкие, твердые. Отходы используемые и неиспользуемые. Отходы потенциальные, реальные и экономически доступные – вторичные материальные ресурсы (ВМР).		4		11	ИЛ	
Раздел 2. Основные теплотехнологические установки ЦБП						РГР,О

Тема 4. Известерегенерационные печи для обжига каустизационного шлама. Пути повышения экологичности тепловых и технологических процессов при регенерации извести из каустизационного шлама.	2	6	10	ИЛ
Тема 5. Непрерывная варка целлюлозы. Технологическая схема непрерывной варки целлюлозы. Расчет материального и теплового балансов процесса варки целлюлозы. Технологические методы предупреждения и сокращения промышленных выбросов при варке целлюлозы.	2	3	4	ИЛ
Тема 6. Регенерация щелоков. Организация топочных процессов в содорегенерационных котлоагрегатах (СРК) с целью снижения выбросов дурнопахнущих газов. Совершенствование системы очистки дымовых газов СРК	3	4	4	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	17	37,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	34,25		37,75	

#### 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-6.2	Имеет представление об основных источниках научно-технической информации по производственным системам ЦБП; теплотехнологических схемах получения продуктов в ЦБП; новых энергосберегающих технологиях и способах реализации их в производственных системах. Способен осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области энергосбережения и обеспечения экологической чистоты теплотехнологий; анализировать информацию о новых технологиях в ЦБП Демонстрирует информацию о технических параметрах основного теплотехнологического оборудования, о величинах энергоемкости получаемых продуктов	Вопросы устного собеседования Тестовые задания

##### 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	Выполненное задание полностью соответствует всем предъявляемым

	предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический подход к материалу.	требованиям. Оригинальный подход к решению поставленной задачи.
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.	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления

## 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 5	
1	Назначение и конструкция известерегенерационной печи (ИРП).
2	Технологические методы предупреждения и сокращения промышленных выбросов при варке целлюлозы и обжиге извести.
3	Организация топочных процессов в СРК
4	Системы очистки выбросов СРК
5	Общие вопросы создания ТТК и БОС.
6	Основные направления ресурсосберегающей технологии.
7	Основные технические направления создания безотходного производства.
8	Классификация промышленных отходов.
9	Классификация отходов по агрегатному состоянию.
10	Классификация отходов по обмену.
11	Отходы используемые.
12	Отходы не используемые.
13	Вторичные материальные ресурсы (ВМР).
14	Нормативы образования отходов.
15	Оценка уровня «безотходности» промышленного предприятия.
16	Производство «безотходное».
17	Производство «малоотходное».
18	Производство «рядовое».
19	Коэффициент безотходности.
20	Выбор оптимального направления использования ВМ.
21	Технологическая схема непрерывной варки целлюлозы.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Государственный экологический контроль за обращением с отходами должен обеспечить соблюдение:

- условий, установленных разрешениями на размещение опасных отходов
- стандартов, нормативов, правил и иных требований в области обращения с отходами, в том числе проведения производственного контроля
- режима соблюдения санитарно-защитных зон объектов, имеющих стационарные источники размещения отходов
- выполнения федеральных и целевых программ в области обращения с отходами

Норматив размещения отходов<sup>^</sup>

- предельное количество отходов конкретного вида, разрешенное уполномоченными органами для размещения определенным способом в определенном месте (территория, емкость и т. п.) на установленный срок физическому и/или юридическому лицу
- экономический или технический показатель, значение которого ограничивает количество отходов конкретного вида, образующихся в определенном месте при указываемых условиях в течение установленного интервала времени
- количественные и качественные ограничения по размещению отходов с учетом их воздействия на окружающую среду

### 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

На подготовку устного ответа и выполнение тестового задания отводится 30 минут

## 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>				
В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин, В.Ю. Лакомкин	Энергосбережение и выбросы парниковых газов (СО <sub>2</sub> ) [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГУРП. – СПб.: СПбГУРП	2014	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/9.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/9.pdf</a>
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, СПбГУРП. – СПб.: СПбГУРП	2014	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Л.М. Исянов, Е.А. Васильева	Теоретические основы очистки и обезвреживания промышленных выбросов и сбросов [Текст] Ч. 3 : учеб. пособие	М-во науки и высшего образования, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/1570807708.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/1570807708.pdf</a>

### 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>  
База ГОСТов [Электронный ресурс]. URL: <https://allgosts.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