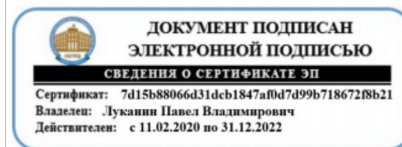


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05**

Охрана окружающей среды при работе теплотехнологических систем

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				
7	УП	34	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	17	56,75	0,25	3	
	РПД	34	17	56,75	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 Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой  
теплоэнергетики

промышленной

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 соблюдения экологической безопасности на производстве и планирования защитных мероприятий.

**1.2 Задачи дисциплины:**

Подготовить специалистов, способных принимать соответствующие решения в области охраны окружающей среды при работе теплоэнергетических систем в соответствии с требованиями законодательства по охране окружающей среды.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Экология

Физика

Тепломассообмен

Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-3.2: Готовность к обеспечению экологической безопасности теплотехнического оборудования различных производств и разработке экозащитных мероприятий</b>
--

<b>Знать:</b> экологические стандарты и требования при функционировании высокотемпературных установок; методологию расчета концентраций вредных выбросов при функционировании теплотехнологических установок.
---

<b>Уметь:</b> рассчитывать концентрации промышленных выбросов при функционировании теплотехнологических установок; практически контролировать соблюдение экологической безопасности.
--

<b>Владеть:</b> навыками разработки и осуществления экозащитных мероприятий.
--

### 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. Законодательство в области охраны окружающей среды	7					С
Тема 1. Правовая охрана природы. Основные нормативные акты в Р.Ф. Нормативные акты в области охраны атмосферного воздуха воды и почвы от загрязнения промышленными выбросами в теплотехнологии.		4	3	8	ИЛ	
Тема 2. Требование санитарных норм к допустимым уровням загрязнения атмосферного воздуха, воды и почвы. Санитарная охрана окружающей среды. Отличие санитарной охраны окружающей среды от охраны природы.		4	2	8		
Раздел 2. Технология защиты атмосферного воздуха						С
Тема 3. Образование и расчет количества загрязняющих веществ при сочетании различных видов топлива. Основные источники загрязнения окружающей среды в ЦБП.		4	2	8		
Тема 4. Способы и аппараты для очистки выбросов в атмосферу. Способы сокращения концентрации загрязняющих веществ в атмосфере. Экологические последствия энергопроизводства и энергопотребителей.		6	2	6,75		
Раздел 3. Технология защиты водных объектов						С
Тема 5. Классификация сточных вод и основные направления сокращения количества сточных вод на промышленных тепловых электростанциях. Нормирование содержания загрязняющих веществ в водоемах.		4	2	6		

Тема 6. Способы и аппараты для очистки промышленных сточных вод. Основные виды аппаратов для промышленных сточных вод. Расчет предельно допустимого сброса. Норматив предельно допустимого сброса, его связь с предельно допустимой концентрацией.		4	2	8		
Раздел 4. Твердые отходы и предотвращение загрязнения почвы						С
Тема 7. Что такое класс опасности вредного вещества. Источники образования отходов, а также классификации по классам опасности. Нормирование на поступление загрязняющих веществ в водную и воздушную среду.		4	2	6		
Тема 8. Оценка количества образующихся отходов и основные направления обращения с ними. Способы утилизации твердых бытовых отходов. Способы переработки отходов.		4	2	6		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		51,25		56,75		

#### 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-3.2	Имеет представление об экологических стандартах и требованиях при функционировании высокотемпературных установок; методологии расчета концентраций вредных выбросов при функционировании теплотехнологических установок. Способен рассчитывать концентрации промышленных выбросов при функционировании теплотехнологических установок; практически контролировать соблюдение экологической безопасности. Демонстрирует навыки разработки и осуществления экозащитных мероприятий.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 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	Задача решена верно. Возможны небольшие погрешности.

	знаниях или несущественные ошибки.	
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.

## 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 7	
1	Нормативы качества атмосферного воздуха. Кто их устанавливает? Определение ПДК, размерность. ПДК м.р. и ПДК с. – их характеристика.
2	Влияние загрязняющих веществ на водоемы. Как происходит самоочищение водоемов? Что такое БПК? Какие требования к воде сбрасывают в водоемы по РН и БПК?
3	Очистка дымовых газов от окислов азота.
4	Очистка продуктов сгорания от окислов серы.
5	Как рассчитывается уровень загрязнения атмосферного воздуха? Привести расчетную формулу для случая нагретых выбросов и пояснить, что означают и откуда берутся входящие в них величины? Что такое См, Им, Хм ? Чему примерно равно Хм в долях от Н?
6	Циклоны одиночные и групповые. Области применения цилиндрических и конических циклонов. Характеристики, выбор и расчет.
7	Как рассчитывается степень очистки газов через норматив ПДВ? Как рассчитывается степень очистки газов двухступенчатых установок? Как рассчитывается гидравлические очистки сопротивления аппаратов и золоулавливающих установок.
8	Устройство и принцип работы эл.фильтра. Виды эл. фильтров. Степень очистки газов в эл.фильтре – формула.
9	Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и карта-схема источников выбросов.
10	В каких процессах образуются типичные загрязняющие вещества? Перечислите их и дайте значения ПДК м.р. и ПДКс. Механизм образования типичных загрязняющих веществ. Какие из этих веществ образуют группу суммации. Какое к ним предъявляется требование?
11	Что нужно для получения разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу? Кто его выдает и что в нем указывается? В каких случаях могут быть выданы нормативы временно согласованных выбросов?
12	Значение концентраций загрязняющих веществ в воздухе на территории промплощадки и в воздухе населенных пунктов. Что такое СЗЗ? Классы СЗЗ для всех предприятий.
13	Что такое нормативы предельно допустимых и временно согласованных выбросов? Какова у них размерность? Как рассчитать текущие и валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу? Как ПДВ связано с ПДК?
14	Требования санитарных норм к допустимым уровням загрязнения атмосферного воздуха, воды и почвы.
15	Законодательство, нормативные акты в области охраны атмосферного воздуха, воды и почвы от загрязнения промышленными выбросами.
16	Предложения по размещению отходов.
17	Основные направления обращения с отходами (основные понятия видов деятельности, связанных с обращением с отходами).
18	Нормативы образования отходов.
19	Оценка количеств образования отходов.
20	Способ временного хранения отходов.
21	Места временного хранения (МВХ) отходов (от чего зависит).
22	Кодирование вида отходов.
23	Классификация отходов на степень их воздействия на ОПС.
24	Идентификация отходов по классам опасности.
25	Схемы водообеспечений и очистки сточных вод.
26	Нормирование допустимого сброса сточных вод.
27	Нормы водоотведения.
28	Нормы водопотребления.
29	Нормирование качества и допустимые воздействия на водные объекты.
30	Качество сточных вод (показатели).

31	Виды сточных вод, отводимые от промпредприятий.
32	Сточные воды теплоэнергетических объектов – категории.
33	Образование сточных вод системы гидрозолоудаления, их канализирование и очистка.
34	Очистка сточных вод систем водоподготовки. Очистка сточных вод от обмывки наружных поверхностей нагрева котла.
35	Источники загрязнения водных ресурсов нефти – им масло содержащими сточными водами на ТЭЦ, расчет скорости всплывания нефтепродуктов в отстойнике.

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

## 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Определить максимальную концентрацию загрязняющих веществ, которая устанавливается в приземном слое атмосферы в результате рассеивания выбросов.

Исходные данные для расчета:

Количество выбросов загрязняющих веществ: SO<sub>2</sub>-16,0 г/с

NO<sub>2</sub> – 6,4 г/с

Взвешенные вещества – 26,3 г/с

Температура газов на выходе из трубы – 160°С

Высота дымовой трубы – 40 м;

Диаметр устья трубы – 1,0 м.

Место расположения источника – Санкт-Петербург

Температура наружного воздуха (средняя) самого холодного месяца - 9°С

Объем выбросов V<sub>г</sub>=8,1 м<sup>3</sup>/с

Источник выбросов очисткой не оснащен

## 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 зачету 40 мин, в это время входит подготовка ответа на теоретические вопросы и решение практической задачи.

## 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>				
Василенко Т. А., Свергузова С. В.	Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов	Москва: Инфра-Инженерия	2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/69001.html">http://www.iprbooks.hop.ru/69001.html</a>
Экзарьян, В. Н., Буфетова, М. В.	Оценка воздействия на окружающую среду	Москва: Научный консультант	2018	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/80807.html">http://www.iprbooks.hop.ru/80807.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Скаков, С. В.	Практикум по инженерной экологии. Расчет образования вредных веществ при сжигании органического топлива	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2013	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/22909.html">http://www.iprbooks.hop.ru/22909.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Электронно-библиотечная система ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nizrp.narod.ru>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional 2013

MicrosoftWindows 8

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска