

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Луковникова Елена Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 21.12.2021 17:07:30  
Уникальный программный ключ:  
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe3d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*E.I. Lukovnikova*  
*12 Dec*

Е.И.Луковникова

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.04 Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов**

Закреплена за кафедрой **Промышленной теплоэнергетики**

Учебный план bz130301\_21\_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Контрольная работа 4, Экзамен 4

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	193	193	193	193
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Панкратьев Павел Сергеевич

Рабочая программа дисциплины

### Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018г. №143)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Промышленной теплоэнергетики

Протокол от 19 апреля 2021 г. № 11

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

/ Зав. кафедрой Федяев Александр Артурович

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 18 20 апреля 2021 г.

Ответственный за реализацию ОПОП

(подпись)

(ФИО)

Директор библиотеки

(подпись)

(ФИО)

№ регистрации

400  
(методический отдел)

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Подготовка обучающегося к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов при работе теплоэнергетических объектов.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Дисциплина "Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов" базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: физико-химические основы горения и топливо, эксплуатация теплоэнергетических установок и систем, котельные установки и парогенераторы.	
2.1.2	Котельные установки и парогенераторы	
2.1.3	Физико-химические основы горения и топливо	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Производственная (преддипломная) практика	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-4: способность обеспечивать правила техники безопасности, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной санитарии и трудовой дисциплины**

Индикатор 1	ПК-4.2. Демонстрирует знание нормативов по охране труда, производственной санитарии и трудовой дисциплине
-------------	---

**ПК-5: способность обеспечивать экологическую безопасность ОПД, планировать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве**

Индикатор 1	ПК-5.1. Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД
-------------	---

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>	
3.1.1	нормативы по охране труда, производственной санитарии и трудовой дисциплине; нормативы по обеспечению экологической безопасности ОПД.	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>	
3.2.1	применять нормативы по охране труда, производственной санитарии и трудовой дисциплине в своей профессиональной деятельности; применять нормативы по обеспечению экологической безопасности ОПД.	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>	
3.3.1	навыками применения нормативов по охране труда, производственной санитарии и трудовой дисциплине в своей профессиональной деятельности; навыками применения нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД.	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Выбросы котельных и ТЭС в атмосферу и их воздействие на окружающую среду</b>						
1.1	Лек	Общая характеристика выбросов	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
1.2	Лек	Оксиды серы	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
1.3	Лек	Оксиды азота	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1

1.4	Лек	Оксиды углерода	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
1.5	Лек	Углеводороды	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,1	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
1.6	Лек	Твердые частицы	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,1	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
1.7	Ср		4	20	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
1.8	Экзамен		4	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
	Раздел	<b>Раздел 2. Расчет вредных выбросов котельных и ТЭС в атмосферу</b>						
2.1	Пр	Расчет выбросов твердых частиц	4	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Тренинги в малых группах, ПК-4.2, ПК-5.1
2.2	Пр	Расчет выбросов оксидов серы	4	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Тренинги в малых группах, ПК-4.2, ПК-5.1
2.3	Пр	Расчет выбросов оксидов азота	4	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
2.4	Пр	Расчет выбросов оксида углерода	4	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
2.5	Ср		4	40	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
2.6	Контр.ра б.		4	10	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
2.7	Экзамен		4	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
	Раздел	<b>Раздел 3. Рассеивание вредных выбросов в атмосфере</b>						
3.1	Лек	Общие положения по рассеиванию примесей в атмосфере	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
3.2	Лек	Определение максимальной приземной концентрации	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1

3.3	Лек	Распространение выбросов из факела	4	0,4	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
3.4	Лек	Нормирование предельно допустимых концентраций	4	0,4	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,2	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
3.5	Лек	Нормирование предельно допустимых выбросов	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.6	Пр	Нормирование предельно допустимых выбросов	4	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	1	Тренинги в малых группах, ПК-4.2, ПК-5.1
3.7	Лек	Назначение и классификация дымовых труб	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.8	Лек	Основные конструкции дымовых труб	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.9	Лаб	Исследование рассеивания в атмосфере вредных выбросов котельных и ТЭС	4	2	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.10	Ср		4	40	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.11	Контр.раб.		4	10	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.12	Экзамен		4	2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
	Раздел	<b>Раздел 4. Снижение вредных воздействий на окружающую среду при работе котельных и ТЭС</b>						
4.1	Лек	Классификация методов снижения загрязняющих выбросов в атмосферу	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.2	Лек	Физико-химические свойства летучей золы	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.3	Лек	Классификация золоуловителей	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.4	Лек	Основные показатели механических (инерционных) золоуловителей	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.5	Лек	Принцип действия и конструкции циклонов, групп циклонов	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1

4.6	Лек	Принцип действия и конструкция батарейного циклона	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.7	Лек	Достоинства и недостатки циклонов	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.8	Лек	Тканевые (рукавные) фильтры	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.9	Лек	Принцип действия и классификация мокрых золоуловителей	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.10	Лек	Достоинства и недостатки мокрых золоуловителей	4	0,2	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.11	Лек	Конструкции мокрых скрубберов	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.12	Лек	Принцип действия, классификация, конструкции электрофильтров	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.13	Лек	Достоинства и недостатки электрофильтров	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.14	Лек	Утилизация и использование золошлаковых отходов	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.15	Лек	Особенности и классификация методов сероочистки дымовых газов	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.16	Лек	Мокрые методы сероочистки дымовых газов	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.17	Лек	Сухие методы сероочистки дымовых газов	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.18	Лек	Способы подавления оксидов азота при сжигании топлива	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.19	Лек	Методы химической очистки дымовых газов от оксидов азота	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.20	Лек	Классификация сточных вод котельных и ТЭС	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.21	Лек	Влияние сточных вод на природные водоемы	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1

4.22	Лек	Механические методы очистки сточных вод	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.23	Лек	Физико-химические методы очистки сточных вод	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.24	Лек	Нормирование предельно допустимых сбросов в водоемы	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.25	Лаб	Методы и средства очистки воды	4	2	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.26	Ср		4	50	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.27	Экзамен		4	3	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
	Раздел	<b>Раздел 5. Контроль загрязнения атмосферы выбросами котельных и ТЭС</b>						
5.1	Лек	Методы и приборы для определения содержания примесей в газах	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.2	Лек	Контроль состояния окружающей среды	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.3	Лек	Контроль выбросов котельных и ТЭС	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.4	Ср		4	8	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.5	Экзамен		4	1	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
	Раздел	<b>Раздел 6. Экономические аспекты защиты воздушного бассейна</b>						
6.1	Лек	Экономическая оценка ущерба, наносимого окружающей среде вредными воздействиями	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,1	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
6.2	Лек	Определение величины предотвращенного экологического ущерба от выбросов в атмосферный воздух	4	0,1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,1	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1

6.3	Пр	Определение величины предотвращенного экологического ущерба от выбросов в атмосферный воздух	4	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
6.4	Ср		4	11	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
6.5	Контр.ра б.		4	4	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
6.6	Экзамен		4	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки знаний обучающихся в течение учебного (доэкзаменационного) периода (текущий контроль знаний):

1. Международные соглашения по охране окружающей среды.
2. Модель взаимодействия ТЭС и окружающей среды
3. Вредные воздействия вредных газопылевых выбросов на окружающую среду
4. Методика расчета рассеивания в атмосфере выбросов ТЭС и котельных
5. Выбор высоты дымовых труб. Основные конструкции дымовых труб
6. Снижение выбросов твердых частиц с продуктами сгорания. Физико-химические свойства летучей золы
7. Основные показатели работы золоуловителя. Принцип действия и конструкции инерционных золоуловителей
8. Принцип действия и конструкции мокрых золоуловителей, их достоинства и недостатки
9. Принцип действия электрофильтра. Методы повышения эффективности очистки дымовых газов в электрофильтрах
10. Снижение выбросов соединений серы: переработка сернистых топлив перед сжиганием
11. Сухие и мокрые методы сероочистки дымовых газов. Сравнение и выбор метода сероочистки
12. Механизмы образования окислов азота при сжигании органических топлив
13. Технологические и конструктивные методы снижения выбросов окислов азота
14. Методы очистки дымовых газов от окислов азота
15. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами
16. Система контроля вредных выбросов и организация службы охраны окружающей среды
17. Оценки ущерба наносимого народному хозяйству из-за загрязнения окружающей среды
18. Техничко-экономическое обоснование природоохранных мероприятий

#### 6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа на тему "Расчет загрязнения атмосферы при работе котельной"

Цель: в соответствии с действующими методиками необходимо произвести расчет выбросов загрязнителей при работе теплоисточников, расчете и выборе высоты дымовой трубы, нормировании ПДВ, экономической оценке ущерба, наносимого окружающей среде.

Структура:

1. Расчет выбросов загрязнителей в атмосферу.
2. Расчет высоты дымовой трубы.
3. Расчет ПДВ загрязнителей.
4. Оценка экономического эффекта от внедрения природоохранных мероприятий.

Заключение.

Основная тематика: расчет загрязнения атмосферы при работе котельной.

Рекомендуемый объем: 25-30 страниц машинописного текста.



**6.3. Фонд оценочных средств**

Вопросы к экзамену:

1. Влияние технического прогресса на взаимодействие человека и природы.
2. Структура управления экологической политикой России.
3. Международные соглашения по охране окружающей среды.
4. Виды вредных воздействий теплоэнергетических систем на природу
5. Модель взаимодействия ТЭС и окружающей среды
6. Условия образования и свойства загрязнителей
7. Вредные воздействия вредных газопылевых выбросов на окружающую среду
8. Парниковый эффект. Вторичные загрязнители атмосферы
9. Санитарные нормы качества воздуха. ПДК вредных веществ в атмосфере. ПДВ вредных веществ ТЭС
10. Методика расчета рассеивания в атмосфере выбросов ТЭС и котельных
11. Выбор высоты дымовых труб. Основные конструкции дымовых труб
12. Классификация методов снижения загрязняющих выбросов в атмосферу
13. Снижение выбросов твердых частиц с продуктами сгорания. Физико-химические свойства летучей золы
14. Основные показатели работы золоуловителя. Принцип действия и конструкции инерционных золоуловителей
15. Достоинства и недостатки циклонов. Тканевые (рукавные) фильтры
16. Принцип действия и конструкции мокрых золоуловителей, их достоинства и недостатки
17. Принцип действия электрофильтра. Методы повышения эффективности очистки дымовых газов в электрофильтрах
18. Снижение загрязнений летучей золой из золоотвалов
19. Снижение выбросов соединений серы: переработка сернистых топлив перед сжиганием
20. Сухие и мокрые методы сероочистки дымовых газов. Сравнение и выбор метода сероочистки
21. Механизмы образования окислов азота при сжигании органических топлив
22. Технологические и конструктивные методы снижения выбросов окислов азота
23. Методы очистки дымовых газов от окислов азота
24. Классификация и общая характеристика вредных загрязнителей сточных вод ТЭУ, их воздействие на водоемы и природу
25. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами
26. Классификация методов очистки сточных вод. Основные методы очистки сточных вод
27. Система контроля вредных выбросов и организация службы охраны окружающей среды
28. Оценка ущерба наносимого народному хозяйству из-за загрязнения окружающей среды
29. Технико-экономическое обоснование природоохранных мероприятий

**6.4. Перечень видов оценочных средств**

Вопросы к экзамену, контрольная работа.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Семенов С.А.	Расчет и контроль загрязнения атмосферы при работе котельных и ТЭС: Учеб. пособие для вузов	Братск: БрГУ, 2008	155	
Л1. 2	Маринченко А. В.	Экология: учебник	Москва: Дашков и К°, 2020	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573333">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573333</a>
Л1. 3	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов: учебно-практическое пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2016	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444181">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444181</a>

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Семенов С.А.	Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов: Лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2009	158	
Л2. 2	Глухов В.В., Некрасова Т.П.	Экономические основы экологии: Учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2003	51	
Л2. 3	Жабо В.В.	Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС: Учебник	Москва: Энергоатомиздат, 1992	19	
Л2. 4	Бирман Ю.А.	Инженерная защита окружающей среды. Очистка вод. Утилизация отходов: учебное пособие	Москва: АСВ, 2002	25	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 5	Степановски х А.С.	Прикладная экология: охрана окружающей среды: Учебник для вузов	Москва: ЮНИТИ- ДАНА, 2005	50	
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>					
Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ		<a href="http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID">http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID</a>		
Э2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»		<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>		
Э3	Электронная библиотека БрГУ		<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog">http://ecat.brstu.ru/catalog</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level				
7.3.1.3	Adobe Reader				
7.3.1.4	doPDF				
7.3.1.5	КОМПАС-3D V13				
7.3.1.6	Учебная версия «Компас-3D»				
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>					
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ				
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
1232	Лекционная аудитория	Учебная мебель			
1218	Лекционная аудитория	Учебная мебель			
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
<p>Дисциплина Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов направлена на приобретение знания характеристик выбросов промпредприятий и их влияния на окружающую среду, методов очистки сточных вод и газообразных выбросов промышленных предприятий, умения осуществлять выбор и расчет очистных сооружений для улавливания тепловых и технологических выбросов; выбирать схемы энергоснабжения, обеспечивающие рациональное использование природной воды и атмосферного воздуха; рассчитывать экономическую эффективность природоохранных мероприятий, а также практических навыков в проведении анализа сточных вод и газообразных выбросов, испытаниях и научных исследованиях очистных сооружений.</p> <p>Изучение дисциплины Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекции,</li> <li>- лабораторные занятия,</li> <li>- практические занятия,</li> <li>- контрольную работу,</li> <li>- самостоятельную работу,</li> <li>- экзамен.</li> </ul> <p>В ходе освоения раздела 1 «Методические основы подхода к проблеме взаимодействия теплоэнергетических систем и окружающей среды» студенты должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в чем выражается и как протекает влияние технического прогресса на взаимодействие человека и природы;</li> <li>- какая существует структура управления экологической политикой в России;</li> <li>- какие существуют международные соглашения по охране окружающей среды.</li> </ul> <p>В ходе освоения раздела 2 «Выбросы теплоэнергетических систем и их влияние на окружающую среду» студенты должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существующие виды вредных воздействий теплоэнергетических систем на природу и условия их образования;</li> <li>- условия образования парникового эффекта и вторичных загрязнителей атмосферы;</li> <li>- санитарные нормы качества воздуха: ПДК, ПДВ;</li> <li>- методику расчета рассеивания в атмосфере выбросов ТЭС и котельных;</li> <li>- методику выбора высоты дымовых труб; основные конструкции дымовых труб.</li> </ul> <p>В ходе освоения раздела 3 «Снижение загрязняющих выбросов на ТЭС и в котельных» студенты должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- какими способами возможно снижение выбросов твердых частиц с продуктами сгорания;</li> <li>- основные виды золоуловителей, их принципы действия и существующие конструкции;</li> <li>- в чем заключается снижение загрязнений летучей золой из золоотвалов;</li> <li>- механизмы очистки дымовых газов от соединений серы, окислов азота.</li> </ul> <p>В ходе освоения раздела 4 «Сточные воды теплоэнергетических систем, их очистка» студенты должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие характеристики вредных загрязнителей сточных вод от теплоэнергетических источников, их воздействие на водоемы и природу;</li> <li>- правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами;</li> </ul>					

- основные методы очистки сточных вод.

В ходе освоения раздела 5 «Экономические аспекты природоохранных мероприятий» студенты должны уяснить:

- как функционируют система контроля вредных выбросов и организация службы охраны окружающей среды;
- как рассчитывается оценка ущерба наносимого народному хозяйству из-за загрязнения окружающей среды;
- принципы технико-экономического обоснования природоохранных мероприятий.

Необходимо овладеть навыками и умениями по выбору золоулавливающих систем, методов подавления образования токсичных загрязнителей, способов очистки дымовых газов и сточных вод при работе теплоэнергетических объектов; научиться проводить оценку экономического ущерба от загрязнения атмосферы и технико-экономическое обоснование природоохранных мероприятий; пользоваться методами расчетов вредных выбросов теплоэнергетических систем и практической работы с экологическими нормативами.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на основные факторы образования загрязнителей от промышленных тепловых источников в атмосфере, последствия поражения такими загрязнителями флоры и фауны, методы предотвращения или снижения загрязнения воздушного бассейна.