

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Луковникова Елена Ивановна
 Должность: Проректор по учебной работе
 Дата подписания: 21.12.2021 17:10:32
 Уникальный программный ключ:
 890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9f

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

E.I. Lukovnikova
 Е.И.Луковникова
 12 декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов

Закреплена за кафедрой **Промышленной теплоэнергетики**

Учебный план b130301_21_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 8, Экзамен 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
Неделя	12			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
Практические	48	48	48	48
В том числе инт.	20	20	20	20
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Панкратьев Павел Сергеевич [подпись]

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: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Федяев Александр Артурович [подпись]

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. № 20 апреля 2021 г. [подпись]

Ответственный за реализацию ОПОП [подпись] Пашурова П.С.
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки [подпись] Сотских Л.Ф.
(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.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
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	Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем	
2.1.3	Котельные установки и парогенераторы	
2.1.4	Физико-химические основы горения и топливо	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика	

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

3.1	Знать:
3.1.1	нормативы по охране труда, производственной санитарии и трудовой дисциплине; нормативы по обеспечению экологической безопасности ОПД.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять нормативы по охране труда, производственной санитарии и трудовой дисциплине в своей профессиональной деятельности; применять нормативы по обеспечению экологической безопасности ОПД.
3.3	Владеть:
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	Раздел 1. Глобальные проблемы окружающей среды						
1.1	Лек	Современный мир и его влияние на окружающую среду	8	0,25	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,25	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
1.2	Лек	Техногенное воздействие на природу	8	0,25	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,25	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
1.3	Ср		8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1

1.4	Экзамен		8	2	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
	Раздел	Раздел 2. Выбросы котельных и ТЭС в атмосферу и их воздействие на окружающую среду						
2.1	Лек	Общая характеристика выбросов	8	0,25	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,25	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
2.2	Лек	Оксиды серы	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
2.3	Лек	Оксиды азота	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
2.4	Лек	Оксиды углерода	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
2.5	Лек	Углеводороды	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
2.6	Лек	Твердые частицы	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
2.7	Лек	Вторичные загрязнители	8	0,25	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,25	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
2.8	Лек	Воздействие теплоэнергетики на тепловой баланс Земли	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
2.9	Ср		8	8	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
2.10	Экзамен		8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
	Раздел	Раздел 3. Расчет вредных выбросов котельных и ТЭС в атмосферу						
3.1	Пр	Определение выбросов загрязняющих веществ по данным инструментальных замеров	8	2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.2	Пр	Определение вредных выбросов котлов расчетными методами	8	3	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.3	Пр	Расчет выбросов твердых частиц	8	3	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1

3.4	Пр	Расчет выбросов оксидов серы	8	3	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.5	Пр	Расчет выбросов оксидов азота	8	3	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	Расчет выбросов оксида углерода	8	3	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.7	Пр	Расчет выбросов бенз(а)пирена	8	3	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.8	Пр	Расчет выбросов мазутной золы в пересчете на ванадий	8	3	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.9	Ср		8	20	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.10	Контр.раб.		8	10	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
3.11	Экзамен		8	6	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
	Раздел	Раздел 4. Рассеивание вредных выбросов в атмосфере						
4.1	Лек	Общие положения по рассеиванию примесей в атмосфере	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
4.2	Лек	Определение максимальной приземной концентрации	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
4.3	Лек	Распространение выбросов из факела	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
4.4	Лек	Нормирование предельно допустимых концентраций	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
4.5	Лек	Нормирование предельно допустимых выбросов	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
4.6	Пр	Нормирование предельно допустимых выбросов	8	5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.7	Лек	Назначение и классификация дымовых труб	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1

4.8	Лек	Основные конструкции дымовых труб	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
4.9	Пр	Расчет высоты дымовой трубы	8	10	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	4	Тренинги в малых группах, ПК-4.2, ПК-5.1
4.10	Лаб	Исследование рассеивания в атмосфере вредных выбросов котельных и ТЭС	8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	1	Тренинги в малых группах, ПК-4.2, ПК-5.1
4.11	Ср		8	10	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.12	Контр.ра б.		8	10	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
4.13	Экзамен		8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
	Раздел	Раздел 5. Снижение вредных воздействий на окружающую среду при работе котельных и ТЭС						
5.1	Лек	Классификация методов снижения загрязняющих выбросов в атмосферу	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
5.2	Лек	Физико-химические свойства летучей золы	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
5.3	Лек	Классификация золоуловителей	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
5.4	Лек	Основные показатели механических (инерционных) золоуловителей	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
5.5	Лек	Принцип действия и конструкции циклонов, групп циклонов	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
5.6	Лек	Принцип действия и конструкция батарейного циклона	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
5.7	Лек	Достоинства и недостатки циклонов	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
5.8	Лек	Тканевые (рукавные) фильтры	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
5.9	Лек	Принцип действия и классификация мокрых золоуловителей	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1

5.10	Лек	Достоинства и недостатки мокрых золоуловителей	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
5.11	Лек	Конструкции мокрых скрубберов	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
5.12	Лек	Принцип действия, классификация, конструкции электрофильтров	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
5.13	Лек	Достоинства и недостатки электрофильтров	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.14	Лек	Утилизация и использование золошлаковых отходов	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.15	Лек	Особенности и классификация методов сероочистки дымовых газов	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.16	Лек	Мокрые методы сероочистки дымовых газов	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.17	Лек	Сухие методы сероочистки дымовых газов	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.18	Лек	Способы подавления оксидов азота при сжигании топлива	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.19	Лек	Методы химической очистки дымовых газов от оксидов азота	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.20	Лек	Классификация сточных вод котельных и ТЭС	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.21	Лек	Влияние сточных вод на природные водоемы	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.22	Лек	Механические методы очистки сточных вод	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.23	Лек	Физико-химические методы очистки сточных вод	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.24	Лек	Нормирование предельно допустимых сбросов в водоемы	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.25	Лаб	Исследование эффективности работы батарейного циклона	8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	1	Тренинги в малых группах, ПК-4.2, ПК-5.1

5.26	Лаб	Испытания золоулавливающих установок котельных и ТЭС	8	2	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.27	Лаб	Анализ качества воды с помощью набора «НХС-вода»	8	4	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
5.28	Лаб	Методы и средства очистки воды	8	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
5.29	Ср		8	14	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
5.30	Экзамен		8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
	Раздел	Раздел 6. Контроль загрязнения атмосферы выбросами котельных и ТЭС						
6.1	Лек	Методы и приборы для определения содержания примесей в газах	8	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
6.2	Лек	Контроль состояния окружающей среды	8	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
6.3	Лек	Контроль выбросов котельных и ТЭС	8	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
6.4	Лаб	Методы контроля загрязнения атмосферы выбросами котельных и ТЭС	8	2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
6.5	Лаб	Методы и приборы для анализа газового состава	8	2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
6.6	Лаб	Измерение концентрации компонента с помощью лабораторных газоанализаторов	8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
6.7	Ср		8	8	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
6.8	Экзамен		8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
	Раздел	Раздел 7. Экономические аспекты защиты воздушного бассейна						
7.1	Лек	Экономическая оценка ущерба, наносимого окружающей среде вредными воздействиями	8	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

7.2	Лек	Определение величины предотвращенного экологического ущерба от выбросов в атмосферный воздух	8	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
7.3	Пр	Определение величины предотвращенного экологического ущерба от выбросов в атмосферный воздух	8	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
7.4	Лек	Платежи за загрязнение окружающей среды	8	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
7.5	Пр	Платежи за загрязнение окружающей среды	8	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
7.6	Ср		8	2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
7.7	Контр.раб.		8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
7.8	Экзамен		8	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	Раздел 8. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды						
8.1	Лек	Принципы международного экологического сотрудничества	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Проблемная лекция, ПК-4.2, ПК-5.1
8.2	Лек	Стратегия ООН в области решения глобальных экологических проблем	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
8.3	Лек	Международное сотрудничество и национальные интересы России в сфере экологии	8	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
8.4	Ср		8	3	ПК-4 ПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	ПК-4.2, ПК-5.1
8.5	Экзамен		8	1	ПК-4 ПК-5	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. Оценки ущерба наносимого народному хозяйству из-за загрязнения окружающей среды
 29. Техничко-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	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333
Л1. 3	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов: учебно-практическое пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444181

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	
Л2. 5	Степановских А.С.	Прикладная экология: охрана окружающей среды: Учебник для вузов	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2005	50	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID
Э2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	http://biblioclub.ru
Э3	Электронная библиотека БрГУ	http://ecat.brstu.ru/catalog

7.3.1 Перечень программного обеспечения

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»

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1232	Лекционная аудитория	Учебная мебель
1218	Лекционная аудитория	Учебная мебель

2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<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"> - лекции, - лабораторные занятия, - практические занятия, - контрольную работу, - самостоятельную работу, - экзамен. <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"> - в чем выражается и как протекает влияние технического прогресса на взаимодействие человека и природы; - какая существует структура управления экологической политикой в России; - какие существуют международные соглашения по охране окружающей среды. <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"> - существующие виды вредных воздействий теплоэнергетических систем на природу и условия их образования; - условия образования парникового эффекта и вторичных загрязнителей атмосферы; - санитарные нормы качества воздуха: ПДК, ПДВ; - методику расчета рассеивания в атмосфере выбросов ТЭС и котельных; - методику выбора высоты дымовых труб; основные конструкции дымовых труб. <p>В ходе освоения раздела 3 «Снижение загрязняющих выбросов на ТЭС и в котельных» студенты должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - какими способами возможно снижение выбросов твердых частиц с продуктами сгорания; - основные виды золоуловителей, их принципы действия и существующие конструкции; - в чем заключается снижение загрязнений летучей золой из золоотвалов; - механизмы очистки дымовых газов от соединений серы, окислов азота. <p>В ходе освоения раздела 4 «Сточные воды теплоэнергетических систем, их очистка» студенты должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие характеристики вредных загрязнителей сточных вод от теплоэнергетических источников, их воздействие на водоемы и природу; - правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами; - основные методы очистки сточных вод. <p>В ходе освоения раздела 5 «Экономические аспекты природоохранных мероприятий» студенты должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>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.</p> <p>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.</p>		