

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 13 мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.12 Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов**

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план bs130301\_24\_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Контрольная работа 3, Экзамен 3

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ. подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	201	201	201	201
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 - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

#### **Энергетики**

Протокол от 21 марта 2024 г. № 7

Срок действия программы: 2024-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н. \_\_\_\_\_

Председатель МКФ

Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 26 апреля 2024 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Булатов Ю.Н.  
(подпись)

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.  
(подпись)

№ регистрации \_\_\_\_\_ 41  
(учебный отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**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.12
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Котельные установки и парогенераторы	
2.1.2	Физико-химические основы горения и топливо	
2.1.3	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	
<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	Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-3: Способен к ведению заданного режима работы оборудования ТЭС**

Индикатор 1 | ПК-3.1. Соблюдает заданный режим работы оборудования ТЭС

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	принципы ведения заданного режима работы оборудования ТЭС
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать планы ведения заданного режима работы оборудования ТЭС
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками ведения заданного режима работы оборудования ТЭС

**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. Глобальные проблемы окружающей среды</b>						
1.1	Лек	Техногенное воздействие на природу	3	0,1	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	Лекция-беседа, ПК-3.1
1.2	Ср		3	4	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
1.3	Экзамен		3	1	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 2. Выбросы котельных и ТЭС в атмосферу и их воздействие на окружающую среду</b>						
2.1	Лек	Общая характеристика выбросов	3	0,1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	Лекция-беседа, ПК-3.1

2.2	Лек	Вторичные загрязнители	3	0,1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	Лекция-беседа, ПК-3.1
2.3	Лек	Воздействие теплоэнергетики на тепловой баланс Земли	3	0,1	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	Лекция-беседа, ПК-3.1
2.4	Ср		3	20	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
2.5	Экзамен		3	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 3. Расчет вредных выбросов котельных и ТЭС в атмосферу</b>						
3.1	Пр	Расчет выбросов твердых частиц	3	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,2	Тренинги в малых группах, ПК-3.1
3.2	Пр	Расчет выбросов оксидов серы	3	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,2	Тренинги в малых группах, ПК-3.1
3.3	Пр	Расчет выбросов оксидов азота	3	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,2	Тренинги в малых группах, ПК-3.1
3.4	Пр	Расчет выбросов оксида углерода	3	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	Тренинги в малых группах, ПК-3.1
3.5	Пр	Расчет выбросов бенз(а)пирена	3	0,5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	ПК-3.1
3.6	Ср		3	20	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
3.7	Контр.ра б.		3	10	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
3.8	Экзамен		3	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1

	Раздел	<b>Раздел 4. Рассеивание вредных выбросов в атмосфере</b>						
4.1	Лек	Определение максимальной приземной концентрации	3	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,2	Лекция-беседа, ПК-3.1
4.2	Пр	Нормирование предельно допустимых выбросов	3	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	Тренинги в малых группах, ПК-3.1
4.3	Лек	Назначение и классификация дымовых труб	3	0,2	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,2	Лекция-беседа, ПК-3.1
4.4	Ср		3	30	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
4.5	Контр.раб.		3	10	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
4.6	Экзамен		3	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 5. Снижение вредных воздействий на окружающую среду при работе котельных и ТЭС</b>						
5.1	Лек	Принцип действия и конструкции циклонов, групп циклонов	3	0,2	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,2	Лекция-беседа, ПК-3.1
5.2	Лек	Принцип действия и конструкция батарейного циклона	3	0,2	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,2	Лекция-беседа, ПК-3.1
5.3	Лек	Принцип действия и классификация мокрых золоуловителей	3	0,2	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,2	Лекция-беседа, ПК-3.1
5.4	Лек	Принцип действия, классификация, конструкции электрофильтров	3	0,2	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,2	Лекция-беседа, ПК-3.1
5.5	Ср		3	13	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1

5.6	Экзамен		3	1	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 6. Контроль загрязнения атмосферы выбросами котельных и ТЭС</b>						
6.1	Лек	Методы и приборы для определения содержания примесей в газах	3	0,1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	Лекция-беседа, ПК-3.1
6.2	Лаб	Методы контроля загрязнения атмосферы выбросами котельных и ТЭС	3	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,2	Тренинги в малых группах, ПК-3.1
6.3	Лаб	Методы и приборы для анализа газового состава	3	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,8	Тренинги в малых группах, ПК-3.1
6.4	Ср		3	30	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
6.5	Экзамен		3	1	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 7. Экономические аспекты защиты воздушного бассейна</b>						
7.1	Лек	Экономическая оценка ущерба, наносимого окружающей среде вредными воздействиями	3	0,1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	Лекция-беседа, ПК-3.1
7.2	Лек	Платежи за загрязнение окружающей среды	3	0,1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	Лекция-беседа, ПК-3.1
7.3	Пр	Платежи за загрязнение окружающей среды	3	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	Тренинги в малых группах, ПК-3.1
7.4	Ср		3	30	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
7.5	Контр.ра б.		3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1

7.6	Экзамен		3	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
	Раздел	<b>Раздел 8. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды</b>						
8.1	Лек	Принципы международного экологического сотрудничества	3	0,1	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0,1	Лекция-беседа, ПК-3.1
8.2	Ср		3	30	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1
8.3	Экзамен		3	2	ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ПК-3.1

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

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 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. Технико-экономическое обоснование природоохранных мероприятий

#### 6.2. Темы письменных работ

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

#### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

- 1.1. Современный мир и его влияние на окружающую среду
- 1.2. Техногенное воздействие на природу
- 2.1. Общая характеристика выбросов
- 2.2. Оксиды серы
- 2.3. Оксиды азота

2.4.	Оксиды углерода
2.5.	Углеводороды
2.6.	Твердые частицы
2.7.	Вторичные загрязнители
2.8.	Воздействие теплоэнергетики на тепловой баланс Земли
4.1.	Общие положения по рассеиванию примесей в атмосфере
4.2.	Определение максимальной приземной концентрации
4.3.	Распространение выбросов из факела
4.4.	Нормирование предельно допустимых концентраций
4.5.	Нормирование предельно допустимых выбросов
4.6.	Назначение и классификация дымовых труб
4.7.	Основные конструкции дымовых труб
4.8.	Расчет высоты дымовой трубы
5.1.	Классификация методов снижения загрязняющих выбросов в атмосферу
5.2.	Физико-химические свойства летучей золы
5.3.	Классификация золоуловителей
5.4.	Основные показатели механических (инерционных) золоуловителей
5.5.	Принцип действия и конструкции циклонов, групп циклонов
5.6.	Принцип действия и конструкция батарейного циклона
5.7.	Достоинства и недостатки циклонов
5.8.	Тканевые (рукавные) фильтры
5.9.	Принцип действия и классификация мокрых золоуловителей
5.10.	Достоинства и недостатки мокрых золоуловителей
5.11.	Конструкции мокрых скрубберов
5.12.	Принцип действия, классификация, конструкции электрофильтров
5.13.	Достоинства и недостатки электрофильтров
5.14.	Утилизация и использование золошлаковых отходов
5.15.	Особенности и классификация методов сероочистки дымовых газов
5.16.	Мокрые методы сероочистки дымовых газов
5.17.	Сухие методы сероочистки дымовых газов
5.18.	Способы подавления оксидов азота при сжигании топлива
5.19.	Методы химической очистки дымовых газов от оксидов азота
5.20.	Классификация сточных вод котельных и ТЭС
5.21.	Влияние сточных вод на природные водоемы
5.22.	Механические методы очистки сточных вод
5.23.	Физико-химические методы очистки сточных вод
5.24.	Нормирование предельно допустимых сбросов в водоемы
6.1.	Методы и приборы для определения содержания примесей в газах
6.2.	Контроль состояния окружающей среды
6.3.	Контроль выбросов котельных и ТЭС
7.1.	Экономическая оценка ущерба, наносимого окружающей среде вредными воздействиями
7.2.	Определение величины предотвращенного экологического ущерба от выбросов в атмосферный воздух
7.3.	Платежи за загрязнение окружающей среды
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
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
ЛП.1.1	Семенов С.А.	Расчет и контроль загрязнения атмосферы при работе котельных и ТЭС: Учеб. пособие для вузов	Братск: БрГУ, 2008	155	
ЛП.1.2	Маринченко А. В.	Экология: учебник	Москва: Дашков и К°, 2021	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=684223">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=684223</a>
ЛП.1.3	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>
ЛП.1.4	Ветошкин А. Г.	Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/211553">https://e.lanbook.com/book/211553</a>

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 5	Кривошеин Д. А., Дмитренко В. П., Федотова Н. В.	Основы экологической безопасности производств: учебное пособие	Санкт- Петербург: Лань, 2022	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/211934">https://e.lanbook.com/book/211934</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	157	
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: Энергоатомизда т, 1992	19	
Л2. 4	Степановски х А.С.	Прикладная экология: охрана окружающей среды: Учебник для вузов	Москва: ЮНИТИ- ДАНА, 2005	50	

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Э2	Электронная библиотека БрГУ	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog">http://ecat.brstu.ru/catalog</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	doPDF
7.3.1.4	КОМПАС-3D V13

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.4	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
7.3.2.5	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.6	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1232	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 60 шт.	Лек
1218	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 34 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
A1004	Лаборатория теплогазоснабжения	Основное оборудование: Стенд «Автоматизированный тепловой пункт», Лабораторная установка «Методы очистки воды» БЖ8м, Лабораторная установка «Методы очистки воздушной среды» БЖС7, Лабораторный стенд ГД-ВЕНТ.  Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт.  Учебная мебель:	Лаб

		Комплект мебели (посадочных мест) - 12 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
<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> <li>- основные методы очистки сточных вод.</li> </ul> <p>В ходе освоения раздела 5 «Экономические аспекты природоохранных мероприятий» студенты должны уяснить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- как функционируют система контроля вредных выбросов и организация службы охраны окружающей среды;</li> <li>- как рассчитывается оценка ущерба наносимого народному хозяйству из-за загрязнения окружающей среды;</li> <li>- принципы технико-экономического обоснования природоохранных мероприятий.</li> </ul> <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>			