

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

А.М. Патрусова

27 мая 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план **b130301_26_ЭОП.plx**

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 7, Контрольная работа 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	24	24	24	24
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	129	129	129	129
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Елсуков Владимир Константинович _____

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)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
утвержденного приказом ректора от 02.02.2026 № 62.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от 24 апреля 2026 г. № 11

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н. _____

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. № 9 от 29 апреля 2026 г.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 43

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ 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.11
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
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	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Производственная (преддипломная) практика	
2.2.2	Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-3:** Способен к ведению заданного режима работы оборудования ТЭС**ПК-3.1:** Соблюдает заданный режим работы оборудования ТЭС

Знать: принципы ведения заданного режима работы оборудования ТЭС

Уметь: разрабатывать планы ведения заданного режима работы оборудования ТЭС

Владеть: навыками ведения заданного режима работы оборудования ТЭС

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Глобальные проблемы окружающей среды						
1.1	Лек	Современный мир и его влияние на окружающую среду	7	0,2	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.2	Лек	Техногенное воздействие на природу	7	0,2	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.3	Ср		7	2	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.4	Зачёт		7	2	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 2. Выбросы котельных и ТЭС в атмосферу и их воздействие на окружающую среду						
2.1	Лек	Общая характеристика выбросов	7	0,2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	

2.2	Лек	Оксиды серы	7	0,4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.3	Лек	Оксиды азота	7	0,4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.4	Лек	Оксиды углерода	7	0,4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.5	Лек	Углеводороды	7	0,4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.6	Лек	Твердые частицы	7	0,4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.7	Лек	Вторичные загрязнители	7	0,2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.8	Лек	Воздействие теплоэнергетики на тепловой баланс Земли	7	0,2	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.9	Ср		7	5	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.10	Зачёт		7	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 3. Расчет вредных выбросов котельных и ТЭС в атмосфере						
3.1	Пр	Определение выбросов загрязняющих веществ по данным инструментальных замеров	7	1	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	1	Тренинги в малых группах
3.2	Пр	Определение вредных выбросов котлов расчетными методами	7	1	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.3	Пр	Расчет выбросов твердых частиц	7	1	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	1	Тренинги в малых группах

3.4	Пр	Расчет выбросов оксидов серы	7	1	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	1	Тренинги в малых группах
3.5	Пр	Расчет выбросов оксидов азота	7	1,5	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	1,5	Тренинги в малых группах
3.6	Пр	Расчет выбросов оксида углерода	7	1,5	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	1	Тренинги в малых группах
3.7	Пр	Расчет выбросов бенз(а)пирена	7	1,5	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.8	Пр	Расчет выбросов мазутной золы в пересчете на ванадий	7	1,5	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.9	Ср		7	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.10	Контр.раб		7	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.11	Зачёт		7	6	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 4. Рассеивание вредных выбросов в атмосфере						
4.1	Лек	Общие положения по рассеиванию примесей в атмосфере	7	0,25	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
4.2	Лек	Определение максимальной приземной концентрации	7	0,25	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
4.3	Лек	Распространение выбросов из факела	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
4.4	Лек	Нормирование предельно допустимых концентраций	7	0,25	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	

4.5	Лек	Нормирование предельно допустимых выбросов	7	0,25	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
4.6	Пр	Нормирование предельно допустимых выбросов	7	1,5	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
4.7	Лек	Назначение и классификация дымовых труб	7	0,4	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
4.8	Лек	Основные конструкции дымовых труб	7	0,4	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
4.9	Пр	Расчет высоты дымовой трубы	7	2,5	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	2,5	Тренинги в малых группах
4.10	Лаб	Исследование рассеивания в атмосфере вредных выбросов котельных и ТЭС	7	3	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	3	Тренинги в малых группах
4.11	Ср		7	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
4.12	Контр.раб		7	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
4.13	Зачёт		7	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 5. Снижение вредных воздействий на окружающую среду при работе котельных и ТЭС						
5.1	Лек	Классификация методов снижения загрязняющих выбросов в атмосферу	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
5.2	Лек	Физико-химические свойства летучей золы	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
5.3	Лек	Классификация золоуловителей	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа

5.4	Лек	Основные показатели механических (инерционных) золоуловителей	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
5.5	Лек	Принцип действия и конструкции циклонов, групп циклонов	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
5.6	Лек	Принцип действия и конструкция батарейного циклона	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
5.7	Лек	Достоинства и недостатки циклонов	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
5.8	Лек	Тканевые (рукавные) фильтры	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
5.9	Лек	Принцип действия и классификация мокрых золоуловителей	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
5.10	Лек	Достоинства и недостатки мокрых золоуловителей	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
5.11	Лек	Конструкции мокрых скрубберов	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,5	Лекция-беседа
5.12	Лек	Принцип действия, классификация, конструкции электрофильтров	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,5	Лекция-беседа
5.13	Лек	Достоинства и недостатки электрофильтров	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,5	Лекция-беседа
5.14	Лек	Утилизация и использование золошлаковых отходов	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,5	Лекция-беседа
5.15	Лек	Особенности и классификация методов сероочистки дымовых газов	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,5	Лекция-беседа
5.16	Лек	Мокрые методы сероочистки дымовых газов	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,5	Лекция-беседа

5.17	Лек	Сухие методы сероочистки дымовых газов	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,5	Лекция-беседа
5.18	Лек	Способы подавления оксидов азота при сжигании топлива	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,5	Лекция-беседа
5.19	Лек	Методы химической очистки дымовых газов от оксидов азота	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,5	Лекция-беседа
5.20	Лек	Классификация сточных вод котельных и ТЭС	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
5.21	Лек	Влияние сточных вод на природные водоемы	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
5.22	Лек	Механические методы очистки сточных вод	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
5.23	Лек	Физико-химические методы очистки сточных вод	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
5.24	Лек	Нормирование предельно допустимых сбросов в водоемы	7	0,5	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
5.25	Лаб	Исследование эффективности работы батарейного циклона	7	3	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	3	Тренинги в малых группах, ПК-3.1
5.26	Лаб	Испытания золоулавливающих установок котельных и ТЭС	7	2	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	2	Тренинги в малых группах, ПК-3.1
5.27	Лаб	Анализ качества воды с помощью набора «НХС-вода»	7	3	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
5.28	Лаб	Методы и средства очистки воды	7	2	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	

5.29	Ср		7	15	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
5.30	Зачёт		7	7	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 6. Контроль загрязнения атмосферы выбросами котельных и ТЭС						
6.1	Лек	Методы и приборы для определения содержания примесей в газах	7	0,25	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
6.2	Лек	Контроль состояния окружающей среды	7	0,25	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
6.3	Лек	Контроль выбросов котельных и ТЭС	7	0,25	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
6.4	Лаб	Методы контроля загрязнения атмосферы выбросами котельных и ТЭС	7	1	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
6.5	Лаб	Методы и приборы для анализа газового состава	7	1	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
6.6	Лаб	Измерение концентрации компонента с помощью лабораторных газоанализаторов	7	2	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
6.7	Ср		7	7	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
6.8	Зачёт		7	15	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 7. Экономические аспекты защиты воздушного бассейна						
7.1	Лек	Экономическая оценка ущерба, наносимого окружающей среде вредными воздействиями	7	0,25	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	

7.2	Лек	Определение величины предотвращенного экологического ущерба от выбросов в атмосферный воздух	7	0,25	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
7.3	Пр	Определение величины предотвращенного экологического ущерба от выбросов в атмосферный воздух	7	1,5	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
7.4	Лек	Платежи за загрязнение окружающей среды	7	0,25	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
7.5	Пр	Платежи за загрязнение окружающей среды	7	1,5	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
7.6	Ср		7	5	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
7.7	Контр.раб		7	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
7.8	Зачёт		7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 8. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды						
8.1	Лек	Принципы международного экологического сотрудничества	7	0,25	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0,25	Лекция-беседа
8.2	Лек	Стратегия ООН в области решения глобальных экологических проблем	7	0,3	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
8.3	Лек	Международное сотрудничество и национальные интересы России в сфере экологии	7	0,4	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
8.4	Ср		7	7	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
8.5	Зачёт		7	4	ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	

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. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

"Расчет загрязнения атмосферы при работе котельной"

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету, 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	Семенов С.А.	Расчет и контроль загрязнения атмосферы при работе котельных и ТЭС: Учеб. пособие для вузов	Братск: БрГУ, 2008	155	
ЛП. 2	Маринченко А. В.	Экология: учебник	Москва: Дашков и К°, 2021	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=684223
ЛП. 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
ЛП. 4	Ветошкин А. Г.	Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/211553
ЛП. 5	Кривошеин Д. А., Дмитренко В. П., Федотова Н. В.	Основы экологической безопасности производств: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/211934

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Семенов С.А.	Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов: Лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2009	157	
ЛП. 2	Глухов В.В., Некрасова Т.П.	Экономические основы экологии: Учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2003	51	
ЛП. 3	Жабо В.В.	Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС: Учебник	Москва: Энергоатомиздат, 1992	19	
ЛП. 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	
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»		http://e.lanbook.com		
Э2	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	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	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				
7.3.2.2	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»				
7.3.2.3	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система				
7.3.2.4	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.5	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.6	Электронная библиотека БрГУ				
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
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 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: Комплект мебели (посадочных мест) - 12 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.			Лаб
0001*	Аудитория для практических занятий	Учебная мебель			Пр
0001*	Аудитория для практических занятий	Учебная мебель			Зачёт
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Практические занятия, лабораторные работы реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.					
Лекции. В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.					
Практические занятия. При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), выработка способности и готовности их использования на практике. В процессе практических занятий у обучающегося формируется					

интеллектуальное умение, готовность к ответам на контрольные и дополнительные вопросы, навык работы с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины и осуществляется выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.

Лабораторные работы. При подготовке к лабораторным работам обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), разработать план проведения работ и быть готовым к его реализации на практике. В процессе выполнения лабораторных работ обучающийся должен получить конкретный материал, необходимый ему для формирования курсовой работы. Следует планомерно создать расчетную программу, которая позволит провести машинный эксперимент по оценке изменения напряжённо-деформированного состояния поперечного сечения железобетонного изгибаемого или внецентренно сжатого элемента.

Контрольная работа. При выполнении контрольной работы, обучающийся в полной мере должен работать с нормативной базой, учебной и методической литературой и другим источниками информации для обобщения, систематизации, углубления и конкретизации полученных теоретических знаний. Обучающийся должен быть способен к применению полученных теоретических знаний и навыков на практике.

Самостоятельная работа обучающихся. Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

Подготовка к зачёту. При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».