МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ
_____ Матвеев А.С.
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Методы защиты окружающей среды

Направление подготовки/ специальность	13.03.03 Энергетическое машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Энергетическое машиностроение		
Специализация	Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Тайлашева Т.С.
Преподаватель		Визгавлюст Н.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-3	Способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	Р8 Р9	ПК(У)-3.В1	Владеет навыками формирования предложений по повышению эффективности работы оборудования энергомашиностроительной отрасли
			ПК(У)-3.У1	Умеет оценивать технологические параметры работы оборудования и применять энергосберегающие технологии в соответствии со своей компетенцией
			ПК(У)-3.З1	Знает технологические процессы и энергосберегающие технологии энергомашиностроительной отрасли
			ПК(У)-3.З2	Знает требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству объектов теплоэнергетики
ПК(У)-11	Способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности	Р8 Р11	ПК(У)-11.В1	Владеет навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов в энергетическом оборудовании и его испытаний
			ПК(У)-11.У1	Умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов в энергетическом оборудовании и его испытания
			ПК(У)-11.З1	Знает основные методы теоретического и экспериментального исследования процессов в энергетическом оборудовании и его испытаний

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Знать источники и виды загрязняющих веществ, механизмы образования вредных веществ при сжигании органического топлива и природу их негативного воздействия на окружающую среду, основные показатели качества воды и действующие в отрасли нормативные документы, регулирующие выбросы вредных веществ в окружающую среду;	ПК(У)-3 ПК(У)-11
РД 2	Обосновывать решения по внедрению природоохранных технологий на газокомпрессорных станциях и ТЭС; Использовать методы расчета и подбора оборудования, предназначенного для очистки продуктов сгорания, исходных и сточных вод.	ПК(У)-3 ПК(У)-11
РД 3	Использовать нормативную документацию, регулирующую выбросы вредных веществ в окружающую среду; Производить приборный контроль вредных выбросов.	ПК(У)-3 ПК(У)-11

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Выбросы вредных газообразных и твердых веществ в атмосферу	РД-1 РД 2 РД 3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**-**
		Самостоятельная работа	**15**
Раздел 2. Способы снижения вредных выбросов на стадиях топливоподготовки и сжигания топлива	РД-1 РД 2 РД 3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**-**
		Самостоятельная работа	**15**
Раздел 3. Способы очистки дымовых газов от вредных газообразных веществ	РД-1 РД 2 РД 3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**8**
		Самостоятельная работа	**15**
Раздел 4. Улавливание твердых частиц из дымовых газов	РД-1 РД 2 РД 3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**8**
		Самостоятельная работа	**15**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Выбросы вредных газообразных и твердых веществ в атмосферу

Темы лекций:

1. Основные загрязнители атмосферного воздуха, общая характеристика вредных выбросов.
2. Механизмы образования сернистого SO_2 и серного SO_3 ангидридов. Динамика образования по длине факела и газового тракта.
3. Условия образования «быстрых», «топливных» и «термических» оксидов азота. Динамика образования по длине факела.
4. Механизмы и условия образования непредельных углеводородов и оксидов углерода.
5. Влияние вида топлива на концентрацию загрязняющих веществ и их контроль в уходящих газах. Нормирование предельно-допустимых выбросов ТЭС и расчет оксидов азота и серы.

Темы практических занятий:

1. Расчет валовых выбросов вредных веществ ТЭС. Часть 1.

Раздел 2. Способы снижения вредных выбросов на стадиях топливоподготовки и сжигания топлива

Темы лекций:

1. Классификация способов снижения выбросов вредных веществ и методы снижения, реализуемые на стадии топливоподготовки.
2. Способы снижения выбросов вредных веществ на стадии топливоподготовки.
3. Способы снижения выбросов вредных веществ на стадии сжигания топлива.

Темы практических занятий:

1. Расчет валовых выбросов вредных веществ ТЭС. Часть 2.

Раздел 3. Способы очистки дымовых газов от вредных газообразных веществ

Темы лекций:

1. Методы очистки дымовых газов от оксидов серы.
2. Методы очистки дымовых газов от оксидов азота.
3. Способы снижения концентрации оксидов углерода

Темы практических занятий:

1. Расчет валовых выбросов вредных веществ ТЭС. Часть 3.

Названия лабораторных работ:

1. Описание сточных вод ТЭС и выбор схемы очистки. Часть 1.

Раздел 4. Улавливание твердых частиц из дымовых газов

Темы лекций:

1. Характеристика и свойства летучей золы.
2. Типы и характеристики золоуловителей.
3. Основы теории золоулавливания и особенности улавливания золы с неблагоприятными электрофизическими свойствами.

Темы практических занятий:

1. Расчет валовых выбросов вредных веществ ТЭС. Часть 4.

Названия лабораторных работ:

2. Описание сточных вод ТЭС и выбор схемы очистки. Часть 2.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

– Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;

– Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

– Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;

– Выполнение домашних заданий.

– Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;

– Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Ветошкин А.Г. Защита окружающей среды от энергетических воздействий: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. – Москва: Высшая школа, 2010. – 384 с. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/208515
2. Спирин Э.К. Теоретические основы защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.К. Спирин, Н.Ю. Луговцова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (филиал) (ЮТИ), Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания (БЖДЭФВ). – 1 компьютерный файл (pdf; 2.0 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m332.pdf

Дополнительная литература

1. Юшин В.В. Техника и технология защиты воздушной среды: Учебное пособие для вузов / В.В. Юшин, В.М. Попов, П.П. Кукин и др. – М.: Высш.шк., 2005. – 391 с.: ил. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU\TPU\book\74824
2. Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды: учебник для вузов / П.В. Росляков. – М.: Изд-во МЭИ, 2007. – 336 с. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU\TPU\book\138199

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – https://kodeks.ru/
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – http://www.consultant.ru/

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ)**:

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings$
4. Zoom Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 307	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ – Печь муфельная МИМП-10М - 1шт.; – Шкаф сушильный ШСС-80 – 1 шт.; – Шкаф вытяжной – 1 шт.; – Шкаф вытяжной 100 – 1 шт.; – Шкаф вытяжной 150 – 1шт.; – Фотоэлектроколориметр КФК-3-01 – 1 шт.; – Стол-мойка – 1шт.; – Плитка электрич. 1 конф." ZENCHA" – 2шт.; – Шкаф для хранения посуды, документов – 1шт.; Титровальные установки – 10 шт.; – Стенд для определения обменной емкости катионитов – 2 шт.; – весы аналитические – 2 шт.; – весы электронные – 6 шт. – Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, учебный корпус 4, 406	Комплект оборудования для проведения лекционных занятий: – Анализатор дымовых газов Testo350 - 1 шт.; – Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; – Стол письменный - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а,	Комплект оборудования для проведения практических занятий: – Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; – Зонт вытяжной - 2 шт.; – Стенд имитационный системы отопления и ГВС с навесным котлом - 1 шт.; – Котел Vitodent 100-W 26 кВт, одноконтурный с блоком управления и арматурой - 1 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	учебный корпус 4, 403	– Стенд имитационный системы отопления и ГВС с напольным котлом - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение специализация «Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Старший преподаватель		Визгавлюст Н.В.

Программа одобрена на заседании кафедры ПГС и ПГУ (протокол № 25 от 24.05.2017г.).

Заведующий кафедрой – руководитель
НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры
д.т.н, профессор _____ / Заворин А.С./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2018/2019 уч. год	Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины.	Протокол №11 от 27.08.2018
2019/2020 уч. год	Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины.	Протокол №29 от 30.05.2019
2020/2021 уч. год	Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины.	Протокол №44 от 26.06.2020