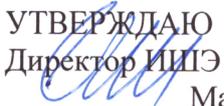


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИЭ

 Матвеев А.С.
 «26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Методы защиты окружающей среды и технологии водопользования

Направление подготовки/ специальность	13.03.03 Энергетическое машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Энергетическое машиностроение		
Специализация	Эксплуатация и обслуживание оборудования газокомпрессорных станций		
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 Руководитель ООП Преподаватель		Заворин А.С.
		Тайлашева Т.С.
		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)-3.31	Знает технологические процессы и энергосберегающие технологии энергомашиностроительной отрасли
			ПК(У)-3.32	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)-11.31	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 газокompрессорных 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, регулиующую 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. Выбросы загрязняющих веществ с продуктами сгорания газотурбинных агрегатов	РД-1 РД 2 РД 3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. Выбросы природного газа на компрессорной станции	РД-1 РД 2 РД 3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4. Методы очистки сточных вод	РД-1 РД 2 РД 3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	16
		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 и расчет оксидов азота и серы.

Темы практических занятий:

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

Раздел 2. Выбросы загрязняющих веществ с продуктами сгорания газотурбинных агрегатов

Темы лекций:

1. Характеристика основных загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу КС.
2. Классификация источников выделения загрязняющих веществ на КС.
3. Оценка уровня загрязнения атмосферы районов расположения КС.
4. Выбросы загрязняющих веществ с уходящими газами котельных установок и огневых подогревателей, установленных на КС.

Темы практических занятий:

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

Раздел 3. Выбросы природного газа на компрессорной станции

Темы лекций:

1. Структура выбросов природного газа на КС.
2. Выбросы природного газа при пуске ГПА.

3. Выбросы природного газа при останове ГПА.
4. Выбросы природного газа из установок очистки.

Темы практических занятий:

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

Раздел 4. Методы очистки сточных вод

Темы лекций:

1. Классификация методов очистки сточных вод.
2. Механические и физико-химические методы.
3. Физико-химические методы.
4. Химические и физико-химические методы.

Темы практических занятий:

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

Названия лабораторных работ:

1. Коагуляция воды.
2. Умягчение воды методом ионного обмена.

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. 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>
3. 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 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m332.pdf>
4. Копылов А.С. Водоподготовка в энергетике: / А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. – 309 с.: ил. – "Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Тепловые электрические станции" и "Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях" направления подготовки дипломированных специалистов

"Теплоэнергетика". – Список литературы: с. 303-304. – Предметный указатель: с. 305-306.. – ISBN 978-5-383-00968-0. – Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72208

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. Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник / М.В. Буторина, П.В. Воробьев, А.П. Дмитриева и др.: Под ред. Н.И. Иванова, И.М. Фадына. – М.: Логос, 2003. – 528 с. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU\TPU\book\91409>
3. Пугач Л.И. Энергетика и экология: Учебник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. – 504 с. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU\TPU\book\62553>
4. Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Нефтяные сорбенты. – Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – 268 с. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU\TPU\book\87529>
5. Копылов А.С. Водоподготовка в энергетике: учебное пособие для вузов / А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. – 2-е изд., стер.. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2006. – 309 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/209039>).
6. Григорьева Л.С. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод: учебное пособие для вузов / Л.С. Григорьева. – Москва: АСВ, 2011. – 144 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/231584>).

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:

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	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ – Печь муфельная МИМП-10М - 1шт.; – Шкаф сушильный ШСС-80 – 1 шт.; – Шкаф вытяжной – 1 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, учебный корпус 4, 307	<ul style="list-style-type: none"> - 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 (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, учебный корпус 4, 401	Комплект оборудования для проведения практических занятий: <ul style="list-style-type: none"> - Макет ГПА–32 Ладога – 1 шт.; - Макет компрессора – 1 шт. - Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; - Комплект учебной мебели на 48 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, учебный корпус 4, 406	Комплект оборудования для проведения лекционных занятий: <ul style="list-style-type: none"> - 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.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение специализация «Эксплуатация и обслуживание оборудования газокompрессорных станций» (приема 2017 г., очная).

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