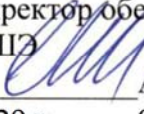


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей Директор
ИШЭ

 А.С. Матвеев

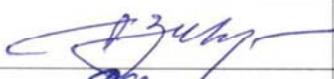
« 29 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технологические проблемы обращения с отходами

Направление подготовки/ специальность	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Экологически чистые технологии преобразования энергоносителей		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	-	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		76	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н.Бутакова
---------------------------------	-------	---------------------------------	---------------------

Руководитель НОЦ И.Н.Бутакова		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Губин В.Е.
Преподаватель		Ромашова О.Ю.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Способен производить прогностическую оценку воздействия технологий энергетики на окружающую среду, применять знания нетехнических ограничений инженерной деятельности	ПК(У)-2.1	Определяет величину негативного воздействия технологий энергетики на окружающую среду	ПК(У)-2.1 В2	Расчета концентраций загрязняющих веществ в выбросах энергетических систем
				ПК(У)-2.1 У1	Рассчитывать величины предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ и уровней негативного воздействия предприятий энергетики
				ПК(У)-2.1 У2	Определять виды и степень негативного воздействия энергетической системы на окружающую среду
				ПК(У)-2.1 31	Правила экологической безопасности в сфере энергетики
				ПК(У)-2.1 32	Современные достижения науки и передовые энергетические технологии экологически чистого преобразования энергоносителей, их влияние на окружающую среду

2. Место дисциплины (модуля) 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	Индикатор
---	-----------

Код	Наименование	достижения компетенции
РД1	Характеризовать выбросы, сбросы и твёрдые отходы энергетических установок, их влияние на окружающую среду; изобразить схематически современную экологически безопасную ТЭС, современную угольную ТЭС с установками пыле- и газоочистки.	ПК(У)-2.1
РД2	Анализировать процессы и методы подавления образования оксидов азота, углерода и ванадия, способы очистки газов от пыли и жидких частиц, выбросов сернистых и других соединений, способы очистки топлива от серы и термической переработки перед сжиганием.	ПК(У)-2.1
РД3	Знать современные достижения науки и передовые энергетические технологии экологически чистого преобразования энергоносителей, их влияние на окружающую среду.	ПК(У)-2.1

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 Классификация отходов и способов обращения с ними	РД1	Лекции	
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	10
Раздел 2. Системы транспортировки, хранения, подготовки и подачи топлива. Раздел 2 Промышленные отходы и обращение с ними	РД1, РД2 РД2	Самостоятельная работа	24
		Лекции	
		Практические занятия	
Раздел 3. Системы воздушного и газового трактов ТЭС: оборудование, характеристики и особенности расчета. Раздел 3 Твердые бытовые отходы	РД1, РД2, РД3 РД3	Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	24
		Лекции	
Раздел 4. Системы пароводяного трактов ТЭС: оборудование, характеристики и особенности расчета.	РД1, РД2, РД3	Практические занятия	
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	28

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Классификация отходов и способов обращения с ними

Классификация отходов: по источникам возникновения, по агрегатному состоянию, по токсичности и опасности, по способам обращения с ними. Управление отходами. Экологическое аудирование обращения с отходами. Международный опыт.

Темы лабораторных занятий:

1. Составление структурной таблицы по имеющимся методам управления отходами
2. Определение класса опасности отходов различных производств.

3. Составление протокола отхода и паспорта.
4. Сравнение видов переработки отхода (расчет эффективности) на примере переработки ПЭТ - тары.
5. Описание методики расчета нормативов образования и лимитов размещения отходов.

Раздел 2. Промышленные отходы и обращение с ними

Мероприятия, направленные на сокращение количества отходов в источнике их образования. Переработка и утилизация отходов производства и потребления. Отходы как вторичные материальные ресурсы (на примере ТЭК). Методы и технологии утилизации и переработки наиболее распространенных отходов: технология утилизации осадков городских сточных вод с получением полезных продуктов; технология утилизации отработавших шин и отходов резинотехнических изделий; технология очистки грунтов, донных отложений и воды от нефтепродуктов с возвратом их к повторному использованию; термическая и плазменная переработка бытовых и промышленных отходов; переработка пластмасс, отходов древесины, макулатуры, и т.д

Темы лабораторных занятий:

6. Схема экологически чистой тепловой электрической станции.
7. Схемы и методы очистки сточных вод объектов ТЭК.
8. Выбор технологии переработки отходов с учетом экономических, экологических и технологических требований.
9. Расчет платежей за размещение отходов.
10. Особенности управления отходами производства и потребления.

Раздел 3. Твердые бытовые отходы

Классификация и способы переработки твердых бытовых отходов: сбор, утилизация, обезвреживание, складирование, повторное использование. Селективный сбор компонентов твердых бытовых отходов: принципы реализуемости в новых условиях. Обезвреживание, переработка и утилизация отходов сельскохозяйственных комплексов. Применение биотехнологических методов.

Темы лабораторных занятий:

11. Анализ вариантов очистки синтез-газа при газификации ТБО.
12. Получение товарного продукта из ТБО.
13. Модернизация оборудования котельной.
14. Расчет полигона твердых бытовых отходов.
15. Переработка и утилизация отходов сельскохозяйственных комплексов.
16. Расчет баланса биогазовой установки.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ;
- Подготовка к лабораторным занятиям;
- Подготовка к контрольной работе и зачету;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Ларионов, Николай Михайлович. Промышленная экология : учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / Н. М. Ларионов. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше..
Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2431.pdf> (контент)
2. Беспалов, Владимир Ильич. Природоохранные технологии на ТЭС : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. И. Беспалов, С. У. Беспалова, М. А. Вагнер; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд. — 1 компьютерный файл (pdf; 2.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..
Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m62.pdf> (контент)
3. Рихтер, Лев Александрович. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций : учебное пособие для вузов / Л. А. Рихтер, Д. П. Елизаров, В. М. Лавыгин. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 215 с.: ил. — Библиогр.: с. 212. — Предметный указатель: с. 213-214.. — ISBN 5-282-000159-3.

Дополнительная литература

1. Панин, Владимир Филиппович. Экология для инженера : учебное пособие / В. Ф. Панин, А. И. Сечин, В. Д. Федосова. — Москва: Ноосфера, 2000. — 284 с. — ISBN 5-980240-15-2. Охрана окружающей среды: учебник для бакалавров / [Я.Д. Вишняков и др.]; под ред. Я. Д. Вишнякова. - 2-е изд., стер. — М.: Академия, 2014. - 285 с.
2. Акинин, Николай Иванович. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения : учебное пособие для вузов / Н. И. Акинин. — 2-е изд., испр. и доп.. — Долгопрудный: Интеллект, 2011. — 312 с.: ил. — Библиография в конце глав.. — ISBN 978-5-91559-073-0.
4. Мирошник, Александр Иванович. Экологическая безопасность в техносфере: курс лекций / А.И. Мирошник, К. А. Черепанов; Новокузнецкий ин-т (филиал) Кемеровского гос. ун-та. - Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2012. - 109с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/42949/page4/>
5. Ксенофонов, Борис Семенович. Промышленная экология : учебное пособие / Б. С. Ксенофонов, Г. П. Павлихин, Е. Н. Симакова. — Москва: Форум Инфра-М, 2015. — 208 с.: ил. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 205. — ISBN 978-5-8199-0521-0. — ISBN 978-5-16-005719-4.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Бесплатная электронная библиотека Ивановского государственного энергетического университета: <http://www.library.ispu.ru/elektronnaya-biblioteka/>;
2. Крупнейшая бесплатная электронная интернет библиотека для "технически умных" людей: <http://www.tehlit.ru/>;
3. электронная библиотека «Нефть-Газ»: <http://www.ekol.oglib.ru/>
4. Сайт института теплофизики им. С.С.Кутателадзе: <http://www.itp.nsc.ru/>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Cisco Webex Meetings;
5. 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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 38	Крепление для проектора Perless PRG-UNV - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые и атомные электрические станции» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ И.Н.Бутакова		Ромашова О. Ю.

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от 30.05.2020 г. №28).

Руководитель НОЦ И.Н. Бутакова,
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)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 44 от 26.06.2020