

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШЭ

 А.С. Матвеев
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Экологическая безопасность		
Направление подготовки/ специальность	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Тепловые и атомные электрические станции	
Специализация		
Уровень образования	высшее образование - магистратура	
Курс	1 семестр 1	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8
	Практические занятия	16
	Лабораторные занятия	24
	ВСЕГО	48
Самостоятельная работа, ч		60
ИТОГО, ч		108

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

Руководитель НОЦ И.Н.Бутакова		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Максимов В.И.
Преподаватель		Цибульский С.А.

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)-3	Способен организовывать и осуществлять работу по эксплуатации ТЭС и АЭС с учетом требований экологической и технологической безопасности	И.ПК(У)-3.2	Разрабатывает мероприятия по повышению экологической безопасности тепломеханического оборудования	ПК(У)-3.231	Знает нормативную документацию, регламентирующую эксплуатацию теплоэнергетических объектов с учетом требований по защите окружающей среды
				ПК(У)-3.2У1	Умеет применять методы обеспечения высокой экологической эффективности теплоэнергетических установок и теплотехнического оборудования
				ПК(У)-3.2В1	Владеет опытом разработки технических решений для выполнения требований по защите окружающей среды

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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 достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Определять величины предельно-допустимого воздействия на окружающую среду для сравнения с экологически чистыми ТЭС	И.ПК(У)-3.2
РД2	Выбирать оборудования, уменьшающее негативное воздействие на окружающую среду	И.ПК(У)-3.2
РД3	Рассчитывать величины предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ и предотвращенный экономический ущерб от применения установок, уменьшающих негативного воздействия предприятий энергетики	И.ПК(У)-3.2

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 Введение. Основные понятия и определения.	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 2 Современное состояние ТЭС и ее связи с окружающей средой. Концепция экологически чистых ТЭС	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3 Экологические проблемы энергетики	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4 Экологические риски	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения.

Проблемы взаимодействия человек – энергетика – окружающая среда и схема их взаимодействия. Экологический кризис. Структура экологии. Общие вопросы экологии, законодательство в области охраны окружающей среды, органы надзора по охране окружающей среды. Антропогенное воздействие на окружающую среду и антропогенные изменения. Виды промышленных загрязнений. Экологическая экспертиза, этапы ее проведения и экологический паспорт предприятия. Биота, ее роль в стабильности экосферы.

Темы лекций:

1. Экология и энергетика

Темы практических занятий:

1. Выбор и расчет эффективности золоулавливающего оборудования (МЗУ, ЭФ, БЦ)

Названия лабораторных работ:

1. Составление экологического анализа области на основе статистических данных.

Раздел 2. Современное состояние ТЭС и ее связи с окружающей средой. Концепция экологически чистых ТЭС

Тенденции роста энергопотребления. Антропогенное воздействие ТЭС на экологию. Способы уменьшения выбросов и сбросов от ТЭС

Темы лекций:

1. Общие масштабы загрязнения окружающей среды теплоэнергетическим комплексом.

Темы практических занятий:

1. Выбор методов уменьшения выбросов оксидов азота от ТЭС

Названия лабораторных работ:

1. Экологически чистые ТЭС
2. Сравнительный анализ золоулавливающего оборудования. Необходимость применения двухступенчатого золоулавливания
3. Экологические последствия аварий на ТЭС

Раздел 3. Экологические проблемы энергетики

Экологические проблемы ТЭС. Эколого-экономическая характеристика основных возобновляемых и альтернативных источников энергии. Ядерный топливный цикл АЭС и его воздействие на биосферу

Темы лекций:

1. Экологические проблемы энергетики

Темы практических занятий:

1. Преобразование вредных выбросов ТЭС в атмосферном воздухе. Методика расчета выбросов вредных веществ энергетическими котлами.

Названия лабораторных работ:

1. Расчет выбросов оксида серы, оксидов. Выбор способа и установки, уменьшающие выбросы диоксида серы
2. Очистка сточных вод ТЭС.

Раздел 4. Экологические риски

Типология экологических рисков и опасностей. Подходы к управлению риском. Структура экологического риска. Вероятность неблагоприятного воздействия. Вероятность поражения объектов окружающей среды. Основные принципы и критерии управления риском. Цикл управления риском. Инвентаризацию и классификацию объектов повышенного экологического риска. Определение степени экологической опасности объекта

Темы лекций:

1. Экологические риски

Темы практических занятий:

1. Расчет загрязнения атмосферы выбросами тепловых электростанций и оценка ущерба окружающей среде.

Названия лабораторных работ:

1. Утилизация золы от ТЭС, работающих на угле
2. Экологические последствия аварий на АЭС

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы;
- 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. Справочник эколога. — Москва: ООО «Профессиональное издательство», 2019-. — Издаётся с января 2013 г. — 12 номеров в год.. — ISSN 2309-6268. Схема доступа: <https://www.profiz.ru/eco/> (контент)
2. 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.
3. 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. Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=374683> (контент)
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/>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://www.unep.net> – программа ООН по окружающей среде UNEP (Дата обращения: 14.05.2015).
2. <http://www.mchs.gov.ru> – сайт Министерств РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. (Дата обращения: 14.05.2015).

3. Бесплатная электронная библиотека Ивановского государственного энергетического университета <http://www.library.ispu.ru/elektronnaya-biblioteka/>;
4. Крупнейшая бесплатная электронная интернет библиотека для "технически умных" людей <http://www.tehlit.ru/>;
5. электронная библиотека «Нефть-Газ» <http://www.ekol.oglib.ru/>
6. 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, лицензия:42117391.

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 г. Томская область, Томск, Ленина проспект 30а, 302	Комплект учебной мебели на 42 посадочных места; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект 30а, 301	Доска аудиторная поворотная - 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 (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 32	Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Компьютер - 20 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые и атомные электрические станции» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Ст. преподаватель		М.А.Вагнер

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от «04»_06_2020 г. №43).

Руководитель НОЦ И.Н.Бутакова
д.т.н, профессор

 /А.С. Заворин/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н.Бутакова (протокол)