

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 18.04.2024 15:48:19
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2116110011

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«**ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
УМР

_____ Т.А. Харитонова
« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Охрана окружающей среды при эксплуатации теплоэнергетических установок

направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика»

Заведующий кафедрой _____ А.П. Белкин

Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры ПТ, к.т.н., доцент, Т.В. Германова

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- формирование знаний и навыков по оценке уровня воздействия от источников и оценке качества окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- осуществление непрерывной экологической подготовки обучающихся по охране окружающей среды;

- изучение теоретических основ охраны окружающей среды теплоэнергетическими установками;

- формирование знаний о методах и средствах обеспечения экологической безопасности теплоэнергетических установок;

- формирование знаний о методах и приёмах оценки качества окружающей среды для конкретных инженерных задач;

- формирование практических навыков по оценке уровня воздействия теплоэнергетических установок на атмосферный воздух.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание математики, физики и химии;

- владение методами и способами решения математических и физических задач «Технической термодинамики», «Гидрогазодинамики» необходимыми при изучении основных понятий дисциплины;

- знание основ дисциплин «Метрология и стандартизация», «Источники и системы теплоснабжения», «Системы газоснабжения промышленных предприятий», «Нетрадиционные и возобновляемые источники», «Экологистка» и «Инженерная экология».

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания указанных дисциплин и служит основой для освоения дисциплин «Котельные установки и парогенераторы», «Технологические энергоносители», «Безопасность технологических процессов в теплоэнергетике», «Утилизация и рециклинг отходов» и «Производственный экологический контроль».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций приведенных в таблице 3.1.

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|--|
| ПКС-1. Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией | ПКС-1.3. Демонстрирует знания требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию ОПД и их элементов | Знать (З1): экологические основы энергосбережения и ресурсосбережения ОПД. Уметь (У1): представить требуемую информацию по рекомендуемой форме представления в соответствии с правилами и нормами технической документации по выявленным показателям окружающей среды и технологии объекта. Владеть (В1): методами выбора показателей окружающей среды как по геоэкологическим, так и по технологическим условиям в соответствии с требованием нормативной документации на этапе сбора и анализа исходных данных |
| ПКС-8. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий | ПКС-8.1 Демонстрирует знание нормативов и стандартных методов расчета по обеспечению экологической безопасности ОПД | Знать (З2): перечень нормативов и стандартных методов расчета по обеспечению экологической безопасности ОПД в соответствии с требованием нормативной документации. Уметь (У2): принимать решения по выявлению объектов физического (акустического и электромагнитного) и химического воздействия для оценки уровня воздействия. Владеть (В2): демонстрирует знания стандартных методов расчета объема выбросов и массу вредных веществ на расчетную единицу используемого топлива с учетом нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию ОПД и их элементов |
| | ПКС-8.2 Умеет выявлять источники воздействия ОПД на окружающую среду, рассчитать выброс (сброс, объем отходов) от этих источников; рассчитать и оценить уровень воздействия ОПД на границе санитарно-защитной зоны и в расчетных точках | Знать (З3): перечень методик и нормативов для расчета выбросов и сбросов с целью обеспечению экологической безопасности ОПД в соответствии с техническим заданием на проектируемый объект и требованием нормативной документации. Уметь (У3): осуществлять выбор требуемых норм и используемых расчетных методик для технологических схем, отдельных теплоэнергетических установок для оценки выброса и определения границ санитарно-защитной зоны проектируемого или эксплуатируемого объекта. Владеть (В3): демонстрирует знания стандартных методов расчета объема выбросов и массу вредных веществ на расчетную мощность теплогенерирующей установки для используемого топлива с учетом нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию ОПД и их элементов |
| | ПКС-8.3 Демонстрирует навыки разработки экозащитных мероприятий для ОПД. Применяет современные технологии и способы снижения выбросов CO ₂ и прочих выбросов в окружающую среду | Знать (З4): осуществляемые выбросы источником и их объемы; необходимую информации об окружающей среде; эффективные экозащитные мероприятия. Уметь (У4): разрабатывать современные и осуществлять эффективные экозащитные мероприятия и мероприятия по ресурсо- и энергосбережению на производстве с учетом снижения выбросов CO ₂ . Владеть (В4): демонстрирует знания стандартных методов расчета концентраций загрязняющих веществ в объеме выбросов на производстве с учетом снижения выбросов CO ₂ ; рекомендуемой границы санитарно-защитной зоны для данной теплогенерирующей установки |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| очная | 4/7 | 14 | 28 | 14 | 52 | - | зачет |
| заочная | 5/9 | 6 | 8 | 2 | 92 | 4 | зачет |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|------------------|----------------------|--|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|--------------------|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Глобальные проблемы окружающей среды. Природные ресурсы, их состояние и использование. | 2 | 2 | - | 4 | 8 | ПКС-1.4 ПКС-8.1 | Вопросы к письменному опросу. Защита реферата. |
| 2 | 2 | Загрязнение атмосферы ингредиентами выбросов от объектов в процессе горения. Выбросы как загрязняющие компоненты окружающей среды. | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 | ПКС-1.4 ПКС-8.3 | Вопросы к письменному опросу. Решение типовых задач. |
| 3 | 3 | Идентификация опасных и вредных промышленных объектов теплоэнергетики при строительстве и эксплуатации. | 2 | 6 | 2 | 6 | 16 | ПКС-1.4 ПКС-8.2 | Тест. Защита реферата. Решение типовых задач. |
| 4 | 4 | Принципы обезвреживания выбросов. Классификация газопылеулавливающего оборудования. Подход к выбору газоочистного оборудования. | 2 | 6 | 2 | 10 | 20 | ПКС-1.4 ПКС-8.3 | Тест. Защита реферата. Решение типовых задач. |
| 5 | 5 | Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха. Расчёт выбросов от источников. Расчёт рассеивания в атмосферный воздух. | 2 | 8 | 4 | 8 | 20 | ПКС-1.4 ПКС-8.3 | Тест. Решение типовых задач. |
| 6 | 6 | Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха от акустического воздействия. | 2 | 4 | 2 | 10 | 18 | ПКС-1.4 ПКС-8.3 | Вопросы к письменному опросу. |
| 7 | 7 | Существующая практика оценки и регистрации отходов. | 2 | - | 2 | 4 | 8 | ПКС-8.3 | Вопросы к письменному опросу. |
| 5 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | | Вопросы к зачету. |
| Итого за семестр | | | 14 | 28 | 14 | 52 | 108 | - | - |

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|------------------|----------------------|--|--------------------------|----------|----------|-----------|-------------|--------------------|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Глобальные проблемы окружающей среды. Природные ресурсы, их состояние и использование. | 0,5 | - | - | 8 | 8,5 | ПКС-1.4 ПКС-8.1 | Вопросы к письменному опросу. |
| 2 | 2 | Загрязнение атмосферы ингредиентами выбросов от объектов в процессе горения. Выбросы как загрязняющие компоненты окружающей среды. | 0,5 | 1,5 | - | 4 | 6 | ПКС-1.4 ПКС-8.3 | Вопросы к письменному опросу. Решение типовых задач. |
| 3 | 3 | Идентификация опасных и вредных промышленных объектов теплоэнергетики при строительстве и эксплуатации. | 0,5 | 0,5 | 1 | 8 | 10 | ПКС-1.4 ПКС-8.2 | Тест Решение типовых задач. |
| 4 | 4 | Принципы обезвреживания выбросов. Классификация газопылеулавливающего оборудования. Подход к выбору газоочистного оборудования. | 1 | 2 | 1 | 12 | 16 | ПКС-1.4 ПКС-8.3 | Тест Решение типовых задач. |
| 5 | 5 | Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха. Расчёт выбросов от источников. Расчёт рассеивания в атмосферный воздух. | 2,0 | 2,5 | - | 16 | 20,5 | ПКС-1.4 ПКС-8.3 | Тест Решение типовых задач. |
| 6 | 6 | Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха от акустического воздействия. | 1 | 1,5 | - | 12 | 14,5 | ПКС-1.4 ПКС-8.3 | Вопросы к письменному опросу |
| 7 | 7 | Существующая практика оценки и регистрации отходов. | 0,5 | - | - | 4 | 4,5 | ПКС-8.3 | Вопросы к письменному опросу |
| 8 | Контрольная работа | | | | - | 24 | 24 | | Защита КР |
| 9 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | | Вопросы к зачету |
| Итого за семестр | | | 6 | 8 | 2 | 92 | 108 | | |

очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Таблица 5.2.1

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|-------|---|--|
| 1 | Глобальные проблемы окружающей среды. Природные ресурсы, их состояние и использование | Демографический взрыв и проблемы ресурсов биосферы. Возможности предотвращения истощения ресурсов. Химическое техногенное загрязнение. Основные загрязняющие агенты: оксид азота, диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, сажа, углеводороды, зола, тяжёлые металлы и другие. Кислотные дожди, смог, парниковый эффект и глобальные климатические изменения. Масштабы вовлечения природных ресурсов в хозяйственный оборот. Экологические принципы рационального использования и охраны |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|-------|---|---|
| | | природных ресурсов. Классификация природных ресурсов. Экологические принципы рационального природопользования. Ограничение энергозатрат. |
| 2 | Загрязнение атмосферы ингредиентами выбросов от объектов в процессе горения. Выбросы как загрязняющие компоненты окружающей среды | Антропогенные источники загрязнения атмосферы. Методы расчёта выбросов от источников загрязнения атмосферного воздуха. Стандартная методика оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха. Сырая нефть, мазут, дизтопливо, бензин и керосин: состав, физические свойства, антропогенные источники воздействия. Состав природных газов РФ, физические свойства, антропогенные источники воздействия, токсическое действие, хроническое воздействие, экологические и гигиенические нормативы. |
| 3 | Идентификация опасных и вредных промышленных объектов теплоэнергетики при строительстве и эксплуатации | Основные показатели, характеризующие воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду (при строительстве и при эксплуатации). Характеристика производства промобъекта и его влияние на экологическую обстановку. Характеристика выбросов (сбросов) в атмосферу, гидросферу. Вклад различных отраслей в загрязнение атмосферы, гидросферы. Вклад в загрязнение атмосферного воздуха, водоёмов энергетическими объектами. Вредные вещества, выброшенные при эксплуатации промобъекта: газовые выбросы и жидкие стоки котельных установок, вентиляционные выбросы. Акустическое воздействие на атмосферу теплоэнергетических источников. |
| 4 | Принципы обезвреживания выбросов. Классификация газопылеулавливающего оборудования. Подход к выбору газоочистного оборудования | Принципы обезвреживания выбросов. Методы обезвреживания. Конденсация парообразных загрязнителей. Абсорбционная очистка. Адсорбционная очистка. Термообезвреживание. Пылеосадительные камеры. Жалюзийные пылеуловители. Циклоны. Мокрые скрубберы. Пористые фильтры. Классификация газоочистного оборудования по фазовому состоянию ЗВ, по виду технологии очистки выбросов. Классификация оборудования сухого улавливания взвешенных частиц. Классификация газоочистного оборудования по дополнительным признакам. |
| 5 | Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха. Расчёт выбросов от источников. Расчёт рассеивания в атмосферный воздух | Экологическое нормирование: предельно допустимая концентрация (ПДК), предельно допустимый выброс (ПДВ) вредных веществ в атмосферу. Расчёт выбросов загрязняющих веществ. Расчёт рассеивания данных выбросов в атмосферный воздух. Комплексный анализ состояния окружающей среды. |
| 6 | Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха от акустического воздействия | Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха от акустического воздействия. Принципы снижения акустического воздействия. Классификация теплоэнергетического оборудования по уровню воздействия на окружающую среду. |
| 7 | Существующая практика оценки и регистрации отходов | Основные загрязняющие агенты: нефтеуглеводороды, тяжёлые металлы, пестициды, биогенные вещества. Виды отходов, принцип их классификации. Федеральный классификатор отходов. |

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | Тема лекции |
|-------|--------------------------|-------------|-----|--|
| | | ОФО | ЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 0,5 | Глобальные проблемы окружающей среды. Природные ресурсы, их состояние и использование. |
| 2 | 2 | 2 | 0,5 | Загрязнение атмосферы ингредиентами выбросов от объектов. Нефть и продукты её переработки, горючие газы, как загрязняющие компоненты окружающей среды. |
| 3 | 3 | 2 | 0,5 | Идентификация опасных и вредных промышленных объектов теплоэнергетики при строительстве и эксплуатации. |
| 4 | 4 | 2 | 1 | Принципы обезвреживания выбросов. Классификация газопылеулавливающего оборудования. Подход к выбору газоочистного оборудования. |
| 5 | 5 | 2 | 2 | Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха. Расчёт выбросов от источников. Расчёт рассеивания в атмосферный воздух. Нормирование и расчёт платы за |

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|-------------|----------|--|
| | | ОФО | ЗФО | |
| | | | | природопользование. |
| 6 | 6 | 2 | 1 | Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха от акустического воздействия. Расчёт уровня звукового давления от источников. |
| 7 | 7 | 2 | 0,5 | Существующая практика оценки и регистрации отходов. |
| Итого: | | 14 | 6 | |

Практические занятия

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | Тема практического занятия |
|--------|--------------------------|-------------|----------|---|
| | | ОФО | ЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 0,5 | Природные ресурсы, их состояние и использование. |
| 2 | 2 | 2 | 0,5 | Загрязнение атмосферы ингредиентами выбросов от объектов. |
| 3 | 3 | 6 | 2 | Идентификация опасных и вредных промышленных объектов при их эксплуатации. |
| 4 | 4 | 6 | 1 | Классификация газопылеулавливающего оборудования. |
| 5 | 5 | 8 | 2 | Нормирование выбросов. |
| 6 | 6 | 4 | 2 | Нормирование акустического воздействия. Расчет уровня звукового воздействия |
| 7 | 7 | - | - | Оценка и регистрация отходов. |
| Итого: | | 28 | 8 | |

Лабораторные работы

Лабораторные работы предусмотрены учебным планом и представлены в таблице 5.2.4.

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | Наименование лабораторной работы |
|--------|--------------------------|-------------|----------|---|
| | | ОФО | ЗФО | |
| 1 | 1 | - | - | Природные ресурсы, их состояние и использование. |
| 2 | 2 | 0,5 | - | Загрязнение атмосферы ингредиентами выбросов от объектов. |
| 3 | 3 | 0,5 | - | Анализ характеристик пыли и расчёт диаметра частиц для процесса осаждения пылевых частиц. |
| 4 | 4 | 2 | - | Расчёт процесса осаждения пылевых частиц в циклоне. |
| 5 | 4 | 2 | - | Характеристика и расчёт процесса осаждения пылевых частиц в электрофильтрах. |
| 6 | 5 | 0,5 | - | Расчёт потребляемого объёма воздуха теплоэнергетической установкой |
| 7 | 5 | 0,5 | 0,5 | Расчёт выбрасываемого объёма дымовых газов теплоэнергетической установкой. |
| 8 | 5 | 2 | 0,5 | Расчёт массы выбрасываемых загрязняющих веществ теплоэнергетической установкой. |
| 9 | 5 | 1 | 0,5 | Расчёт рассеивания выбросов в окружающей среде. |
| 10 | 5 | 1 | 0,5 | Расчёт ПДВ и установление границ выброса при максимальной приземной концентрации – границы санитарно-защитной зоны. |
| 11 | 6 | 2 | - | Расчет уровня звукового воздействия. |
| 12 | 7 | 2 | - | Оценка и регистрация отходов. |
| Итого: | | 14 | 2 | |

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.5

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | Тема | Вид СРС |
|--------|--------------------------|-------------|-----------|--|---|
| | | ОФО | ЗФО | | |
| 1 | 1 | 4 | 8 | Глобальные проблемы окружающей среды. Природные ресурсы, их состояние и использование. | Подготовка к письменному опросу. Написание реферата по теме. |
| 2 | 2 | 6 | 4 | Загрязнение атмосферы ингредиентами выбросов от объектов в процессе горения. Выбросы как загрязняющие компоненты окружающей среды. | Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к письменному опросу. |
| 3 | 3 | 6 | 8 | Идентификация опасных и вредных промышленных объектов теплоэнергетики при строительстве и эксплуатации. | Подготовка к практическим занятиям. Написание реферата по теме. Подготовка к написанию теста. |
| 4 | 4 | 10 | 12 | Принципы обезвреживания выбросов. Классификация газопылеулавливающего оборудования. Подход к выбору газоочистного оборудования. | Подготовка к практическим занятиям. Написание реферата по теме. Подготовка к написанию теста. |
| 5 | 5 | 8 | 16 | Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха. Расчёт выбросов от источников. Расчёт рассеивания в атмосферный воздух. | Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к написанию теста. Подготовка контрольной работы (заочная форма обучения). |
| 6 | 6 | 10 | 12 | Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха от акустического воздействия. | Подготовка к практическим занятиям. Письменный опрос. |
| 7 | 7 | 4 | 4 | Существующая практика оценки и регистрации отходов. | Подготовка к практическим занятиям. |
| 8 | Контрольная работа | - | 24 | | Выполнение и защита контрольной работы |
| 9 | Зачет | 4 | 4 | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 52 | 92 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Традиционные образовательные технологии: информационные лекции; практические занятия.
- Технологии проблемного обучения: практические занятия в форме практикума.
- Информационно-коммуникационные образовательные технологии: лекция-визуализация.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Учебным планом не предусматривается выполнение курсовой работы по теме «Охрана окружающей среды при эксплуатации теплоэнергетических установок».

7. Контрольные работы

Контрольные работы для очной формы обучения учебным планом не предусмотрены.

Контрольная работа для заочной формы обучения учебным планом предусмотрена. Тематика контрольной работы: расчёт выбросов от теплоэнергетических установок, расчёт максимальной приземной концентрации загрязняющих веществ, установление границ санитарно-защитной зоны объекта и предельно-допустимых выбросов для теплоэнергетических установок. Данные выдаются по варианту.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение работы на практических занятиях | 5 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ | 10 |
| 3 | Выполнение индивидуальной работы | 10 |
| 4. | Выполнение текущего контроля | 8 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 33 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 5 | Выполнение работы на практических занятиях | 5 |
| 6 | Выполнение лабораторных работ | 10 |
| 7 | Выполнение индивидуальной работы | 10 |
| 8 | Выполнение текущего контроля | 8 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 33 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 9 | Выполнение работы на практических занятиях | 5 |
| 10 | Выполнение лабораторных работ | 10 |
| 11 | Выполнение индивидуальной работы | 10 |
| 12 | Выполнение текущего контроля | 9 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 34 |
| | ВСЕГО | 100 |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-------|--|-------------------|
| 1 | Выполнение работы на практических занятиях | 25 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ | 10 |
| 3 | Выполнение контрольной работы (домашнее задание) | 65 |
| | ВСЕГО | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

[Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

[Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)

[Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru](http://www.urait.ru)

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

[Национальная электронная библиотека \(НЭБ\)](#)

[Библиотеки нефтяных вузов России](#) : Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>, Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>, Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

[Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»](#)

[ЭКБСОН - информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки](#)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Операционная система: Microsoft Windows

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом |
|-----|--|---|---|
| 1 | Охрана окружающей среды при эксплуатации теплоэнергетических установок | Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |
| | | Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1 |
| | | Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1 |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям, лабораторным занятиям.

Основными формами обучения обучающихся в вузе являются практические занятия и лабораторные работы. Основная цель этих занятий - формирование у обучающихся практических навыков и умений. Практические занятия организуются с использованием интерактивных методов обучения (разбор практических ситуаций, работа в группе). Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе. Практические и лабораторные занятия предполагают совмещение информационной подготовки и решение проблемных ситуаций с последующим их анализом. Одной из основных функций такого занятия является: развивающая - развитие критического, творческого мышления, умение убеждать, обосновывать, отстаивать свою точку зрения. Для эффективной работы, обучающиеся должны заранее изучить все вынесенные на занятие вопросы и подготовиться к выступлению по каждому из вопросов в

объеме 3-5 минут. В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающиеся могут обращаться к консультациям преподавателя. Самостоятельное выполнение учащимися лабораторной и практической работы требует значительной предварительной подготовки. Занятия, как правило, начинаются с краткого вступительного слова преподавателя. Во вступительном слове преподаватель объявляет тему, цель, значение и порядок проведения занятия. Затем раздается задание. Задание должно быть определённым, ясным и кратким. Далее даются подробные указания, как технически выполнить работу.

Обучающиеся должны строго соблюдать порядок проведения практической части работы, вводят необходимые записи. После выполнения работы студенты предъявляют преподавателю результаты выполнения задания (решение или оформленный отчет).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в выполнении заданий для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии предлагает темы и методы решения различных учебных задач, необходимые для освоения материала. Для эффективного выполнения самостоятельной работы обучающемуся необходимо конспектировать, подбирать примеры, сравнивать, устанавливать межпредметные связи, использовать дополнительную литературу, перефразировать, составлять понятийное дерево цели. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Заданием для индивидуального освоения дисциплины для очного обучения предусмотрены рефераты. Рефераты представляются небольшим объемом, выполненными в соответствии с утверждёнными правилами на бумажном формате А4, а также с сопровождением в виде портфолио, содержащего в электронном виде реферата, источники литературы и адрес сайтов используемых для подготовки. Рефераты должны содержать: титульный лист с указанием выданной темы, текст, необходимый иллюстрационный материал в виде рисунков, графиков, схем и фотографий, выводов и списка литературных источников. Объём реферата не должен превышать 20 страниц.

Контрольной работой для заочной формы обучения предусмотрено индивидуальное освоение дисциплины. Задания для выполнения индивидуальной работы по дисциплине предусмотрены по вариантам, где n-порядковый номер обучающегося в списке группы по приказу. Контрольная работа выполняется в соответствии с утверждёнными правилами на бумажном формате А4, должны содержать: титульный лист с указанием дисциплины, текст, необходимый иллюстрационный материал в виде рисунков, графиков, схем и фотографий, выводов и списка литературных источников. Объём работы не должен превышать 25 страниц.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Охрана окружающей среды при эксплуатации теплоэнергетических установок

Код, направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения: очная, заочная

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|--|---|---|--|---|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-1 | ПКС-1.3. Демонстрирует знания требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию ОПД и их элементов | Знать (З1): экологические основы энергосбережения и ресурсосбережения ОПД | обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину вопросов | обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программе, допускает ошибки при ответе на половину из вопросов | обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программы, но допускает ошибки при ответе на некоторые из вопросов или допускает неточности | обучающийся полностью овладел знаниями согласно программы, на вопросы дает полные и развернутые ответы |
| | | Уметь (У1): представить требуемую информацию по рекомендуемой форме представления в соответствии с правилами и нормативно-технической документации по выявленным показателям окружающей среды и технологии объекта | обучающийся решает поставленные исследовательские задачи, допуская грубые ошибки при выявлении экологических показателей и выполняя неправильное информационное обеспечение | обучающийся решает поставленные исследовательские задачи, с многочисленными и ошибками и неточностями при выявлении экологических показателей и ошибается при выборе информационного обеспечения ОПД | обучающийся решает поставленные исследовательские задачи, допустив небольшие неточности при выявлении экологических показателей и принимает решение не достаточно развернуто или присутствуют неточности при выборе информационного обеспечения ОПД | обучающийся решает поставленные исследовательские задачи, представляя развернутое решение при выявлении экологических показателей и принимает грамотные решения при выборе информационного обеспечения ОПД |
| | | Владеть (В1): владеет методами выбора показателей окружающей среды как по геоэкологическим так и по технологическим условиям в соответствии с требованием нормативной документации на этапе сбора и анализа исходных данных | обучающийся не овладел методами выбора показателей окружающей среды | обучающийся овладел методами выбора показателей окружающей среды, но выполняет с ошибками | обучающийся владеет методами выбора показателей окружающей среды, но при выполнении работы допускает небольшие неточности | обучающийся овладел методами выбора показателей окружающей среды |
| ПКС-8 | ПКС-8.1 Демонстрирует знание нормативов и стандартных методов расчета по обеспечению экологической безопасности ОПД | Знать (З2): перечень нормативов и стандартных методов расчета по обеспечению экологической безопасности ОПД в соответствии с требованием нормативной документации | обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину поставленных вопросов | обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программе, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов | обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программы, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности | обучающийся полностью овладел знаниями согласно программы, на вопросы дает полные и развернутые ответы |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|-----------------------|--|---|---|---|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь (У2): принимать решения по выявлению объектов физического (акустического и электромагнитного) и химического воздействия для оценки уровня воздействия | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, допуская грубые ошибки при выявлении источников воздействия и выполняя неправильное решения при оценке уровня воздействия | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, с многочисленным и ошибками и неточностями при выявлении источников воздействия и ошибается при оценке уровня воздействия | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, допустив небольшие неточности при выявлении источников воздействия и принимает решение не достаточно развернуто или присутствуют неточности при оценке уровня воздействия | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, представляя развернутое решение при выявлении источников воздействия и принимает грамотные решения при оценке уровня воздействия |
| | | Владеть (В2): демонстрирует знания стандартных методов расчета объема выбросов и массу вредных веществ на расчетную единицу используемого топлива с учетом нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию ОПД и их элементов | обучающийся не овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов | обучающийся овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов, но при выполнении с ошибками | обучающийся овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов, но при выполнении допускает небольшие неточности | обучающийся овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов, но при выполнении допускает небольшие неточности |
| ПКС-8.2. Умеет выявлять источники воздействия ОПД на окружающую среду, рассчитать выброс (сброс, объем отходов) от этих источников; рассчитать и оценить уровень воздействия ОПД на границе санитарно-защитной зоны и в расчетных точках | | Знать (З3): перечень методик и нормативов для расчета выбросов и сбросов с целью обеспечению экологической безопасности ОПД в соответствии с техническим заданием на проектируемый объект и требованием нормативной документации | обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину поставленных вопросов | обучающийся недостаточно овладел знаниями согласно программе, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов | обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программы, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности | обучающийся полно овладел знаниями согласно программы, на вопросы дает полные и развернутые ответы |
| | | Уметь (У3): осуществлять выбор требуемых норм и используемых расчетных методик для технологических схем, отдельных теплоэнергетических установок для оценки выброса и определения границ санитарно-защитной зоны проектируемого или эксплуатируемого объекта | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, допуская грубые ошибки при выявлении источников воздействия и выполняя неправильное решения при оценке уровня воздействия | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, с многочисленным и ошибками и неточностями при выявлении источников воздействия и ошибается при оценке уровня воздействия | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, допустив небольшие неточности при выявлении источников воздействия и принимает решение не достаточно развернуто или присутствуют неточности при оценке уровня воздействия | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, представляя развернутое решение при выявлении источников воздействия и принимает грамотные решения при оценке уровня воздействия |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|-----------------------|--|---|---|---|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть (В3): демонстрирует знания стандартных методов расчета объема выбросов и массу вредных веществ на расчетную мощность теплогенерирующей установки для используемого топлива с учетом нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию ОПД и их элементов | обучающийся не овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов | обучающийся овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов, но выполняет с ошибками | обучающийся овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов, но при выполнении допускает небольшие неточности | обучающийся овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов |
| ПКС-8.3. Демонстрирует навыки разработки мероприятий для ОПД. Применяет современные технологии и способы снижения выбросов CO ₂ и прочих выбросов в окружающую среду | | Знать (З4): осуществляемые выбросы источником и их объемы; необходимую информацию об окружающей среде; эффективные экозащитные мероприятия | обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину поставленных вопросов | обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программы, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов | обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программы, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности | обучающийся полно овладел знаниями согласно программы, на вопросы дает полные и развернутые ответы |
| | | Уметь (У4): разрабатывать современные и осуществлять эффективные экозащитные мероприятия и мероприятия по ресурсо- и энергосбережению на производстве с учетом снижения выбросов CO ₂ | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, допуская грубые ошибки при выявлении источников воздействия и выполняя неправильное решения при оценке уровня воздействия | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, с многочисленным и ошибками и неточностями при выявлении источников воздействия и ошибается при оценке уровня воздействия | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, допустив небольшие неточности при выявлении источников воздействия и принимает решение не достаточно развернуто или присутствуют неточности при оценке уровня воздействия | обучающийся решает поставленные расчетные задачи, представляя развернутое решение при выявлении источников воздействия и принимает грамотные решения при оценке уровня воздействия |
| | | Владеть (В4): демонстрирует знания стандартных методов расчета концентраций загрязняющих веществ в объеме выбросов на производстве с учетом снижения выбросов CO ₂ ; рекомендуемой границы санитарно-защитной зоны для данной теплогенерирующей установки | обучающийся не овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов | обучающийся овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов, но выполняет с ошибками | обучающийся овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов, но при выполнении работы допускает небольшие неточности | обучающийся овладел методиками проведения типовых экологических расчетов от источников выбросов |

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Охрана окружающей среды при эксплуатации теплоэнергетических установок
Код, направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) Промышленная теплоэнергетика

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1. | Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 512 с. - ISBN 978-5-8114-1525-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/45924 . | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 2. | Ветошкин, А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0249-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/86590.html . | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 3. | Сотникова, Е. В. Теоретические основы процессов защиты среды обитания : учебное пособие / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко, В. С. Сотников. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 576 с. - ISBN 978-5-8114-1624-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/53691 . | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 4. | Григорьева, Л. С. Физическая химия : учебное пособие / Л. С. Григорьева, О. Н. Грифонова. - Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. - 149 с. - ISBN 978-5-7364-0911-5. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/26215.html . | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 5. | Клименко, А. В. Теплоэнергетика и теплотехника Кн. 3. Тепловые и атомные электростанции / Клименко А. В. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. (Справочная серия "Теплоэнергетика и теплотехника") - ISBN 978-5-383-01170-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011706.html . | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 6. | Росляков, П. В. Методы защиты окружающей среды : учебник для вузов / П. В. Росляков. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2007. - 336 с. - ISBN 978-5-383-00056-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383000564.html . | ЭР* | 30 | 100 | + |

| | | | | | |
|----|---|-----|----|-----|---|
| 7. | Тупов, В.Б. Факторы физического воздействия ТЭС на окружающую среду : учебное пособие Тупов В. Б. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01196-6 - Текст электронный // ЭБС "Консультант студента" [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978538301966.html . | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 8. | Тупов, В.Б. Сборник задач по экологии энергетики : учебное пособие / Тупов В.Б. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01107-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011072.html . | ЭР* | 30 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>