Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра электро- и теплоэнергетики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.В.ОД.4 Малоотходные технологии в энергетике»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника*

(код и наименование направления подготовки)

*Энергообеспечение предприятий*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2024

**1 Общие положения**

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- реализация в рамках дисциплины требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143;

- формирование соответствующих компетенций, предусмотренных образовательной про-граммой высшего образования (ОП ВО) подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с профилем подготовки «Энергообеспечение предприятий».

**Задачи:**

- комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов;

- усовершенствование существующих и разработки принципиально новых технологических процессов и производств и соответствующего оборудования;

- внедрение водо- и газооборотных циклов (на базе эффективных газо- и водоочистных методов); кооперация производства с использованием отходов одних производств в качестве сырья для других и создания безотходных ТПК.

Достижение планируемых результатов обучения обеспечивается добросовестным отношением обучающегося к изучению теоретического материала дисциплины с использованием материала лекций и рекомендованной литературы, ознакомлением с рекомендованными периодическими изданиями, своевременным выполнением и защитой лабораторных работ, практических заданий.

**2 Общие методические рекомендации**

Контроль достижения планируемых результатов обучения обеспечивается использованием оценочных средств, представленных в «Фонде оценочных средств …» (приложение к рабочей программе дисциплины), в учебном процессе во время занятий по расписанию, а также во время промежуточной аттестации.

**2.1 Теоретический материал, изучаемый при освоении дисциплины**

**1 Введение в экологию энергетики**

Сущность экологического аспекта в энергетике. Требования к экологически чистой ТЭС.Понятия и определения. Топливный цикл и его техногенное воздействие на среду обитания; Преобразование вредных выбросов ТЭС в атмосферном воздухе; Влияние вредных выбросов электростанций на природу и человека; Показатель вредности продуктов сгорания

**2 Особенности природоохранных мероприятий на ТЭС (Краткий обзор природоохранных технологий)**

Перспективные направления развития природоохранных технологий. Системы очистки дымовых газов - как элементная база создания новых технологий; Общие сведения; Выбросы золы и очистка от них; Методы химической очистки дымовых газов;

**3. Совершенствование топочных процессов - как элемент перспективного производства электроэнергии и тепла**

Общие сведения; Внутрицикловая газификация топлива; котлы с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС); усовершенствование методов факельного сжигания;. предварительная термическая подготовка твердого топлива с частичной газификацией; плазменная подсветка основного пылеугольного факела

**4 Улавливание твердых веществ из дымовых газов ТЭС**

Характеристики летучей золы. основы теории золоулавливания; прочие инерционные золоуловители; мокрые золоуловители; электрофильтры; особенности улавливания золы с неблагоприятными электрофизическими свойствами; химические методы кондиционирования; температурный метод кондиционирования

**5 Методы и технологии очистки дымовых газов от оксидов серы**

Общие сведения; классификация способов сероочистки; мокрые способы очистки; опытно-экспериментальная установка (ОЭУ) мокрого известнякового метода Губкинской ТЭЦ; опытно промышленная установка по аммиачно-циклическому методу (Дорогобужская ТЭЦ) некоторые зарубежные методы «мокрой» сероочистки; метод «Хемико»; метод Саарберг-Хельтер-Лурги (СХЛ); метод –Хитачи; метод фирмы Бишофф; метод Кнауфф-Ресерч-Кортель; Озонный метод; Полусухие (мокро-сухие) методы очистки; метод фирмы Ниро-Атомайэер; метод «Драйпак»; сухие методы сероочистки; сухой аддитивный метод;. метод «Лифак»

**6 Методы и технологии очистки дымовых газов от оксидов азота**

Газофазные (сухие) методы денитрации газов; адсорбционные методы; высокотемпературные некаталитические методы; гетерогенно-каталитические методы; жидкофазные методы денитрации газов нерегенеративные методы; регенеративные методы

**7 Рассеивание в атмосфере выбросов электростанций**

Дымовые трубы; методика расчета рассеивания вредных веществ и выбор оптимальной высоты дымовой трубы; контроль состава и концентрации вредных веществ в уходящих газах котлов

**8 Сточные воды ТЭС и их очистка**

Классификация сточных вод ТЭС; влияние сточных вод ТЭС на природные водоемы; обработка сбросных вод водоподготовительных установок; очистка сточных вод, содержащих нефтепродукты; очистка обмывочных вод поверхностей нагрева котлов; очистка сточных вод химических промывок и консервации оборудования; обезвреживание сточных вод систем гидрозолоудаления; очистка сточных вод сероочистных установок

**9 Охрана окружающей среды от вредного воздействия АЭС**

Ядерный топливный цикл и его воздействие на биосферу; ядерное топливо; Радиоактивные вещества, образующиеся при работе АЭС; нормы радиационной безопасности. системы защит; обеспечение радиационной безопасности при авариях на АЭС; основные источники радиационной опасности при авариях на АЭС; потенциальные аварийные ситуации на АЭС; последствия радиационной аварии; системы автоматизированного контроля в районе АЭС.

**Вопросы, изучаемые с использованием системы электронного обучения (курс «Малоотходные технологии в энергетике») в часы, отведенные для самоподготовки:**

**1 Введение в экологию энергетики**

Сущность экологического аспекта в энергетике. Требования к экологически чистой ТЭС.Понятия и определения. Топливный цикл и его техногенное воздействие на среду обитания;

**3. Совершенствование топочных процессов - как элемент перспективного производства электроэнергии и тепла**

Общие сведения; Внутрицикловая газификация топлива; котлы с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС);

**4 Улавливание твердых веществ из дымовых газов ТЭС**

Характеристики летучей золы. основы теории золоулавливания; прочие инерционные золоуловители; мокрые золоуловители; электрофильтры;

**5 Методы и технологии очистки дымовых газов от оксидов серы**

Общие сведения; классификация способов сероочистки; мокрые способы очистки; опытно-экспериментальная установка (ОЭУ) мокрого известнякового метода Губкинской ТЭЦ;

**8 Сточные воды ТЭС и их очистка**

Классификация сточных вод ТЭС; влияние сточных вод ТЭС на природные водоемы; обработка сбросных вод водоподготовительных установок; очистка сточных вод, содержащих нефтепродукты; очистка обмывочных вод поверхностей нагрева котлов; очистка сточных вод химических промывок и консервации оборудования;

**9 Охрана окружающей среды от вредного воздействия АЭС**

Ядерный топливный цикл и его воздействие на биосферу; ядерное топливо; Радиоактивные вещества, образующиеся при работе АЭС;

**Контроль усвоения** изученного теоретического материала осуществляется методом опроса на лабораторных работах, практических занятиях, а также методом **тестирования** (выполнение тестовых заданий курса в среде системы электронного обучения Moodle).

**Рекомендуемая литература**:

1. Проектирование предприятий отрасли : учебное пособие / Ю. Ю. Забалуева, Б. А. Баженова, С. Н. Павлова [и др.]. — Улан-Удэ : ВСГУТУ, 2016. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/236483 (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Фабинский, П. В. Теоретические основы прогрессивных технологий : учебное пособие / П. В. Фабинский. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

URL: https://e.lanbook.com/book/147447 (дата обращения: 27.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**2.2 Практикум**

Тематика выполняемых лабораторных работ и практических занятий приведена в рабочей программе дисциплины. Лабораторные работы и задания на практических занятиях обучающиеся выполняют самостоятельно под руководством преподавателя с использованием методических рекомендаций.

Отчет о выполнении лабораторной работы каждый обучающийся защищает индивидуально. Во время защиты обучающийся должен быть готовым пояснить методику проведения исследований, показать умение анализировать результаты, полученные в ходе проведения исследований, быть готовым ответить на вопросы преподавателя по теме проводимых исследований.

**Дополнительная литература**

1. Баранов Н.Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии. [ Текст]– М.: МЭИ, 2011. – 216с.

2. Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики: учеб. для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 278 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 272-273. - ISBN 978-5-16-002223-9.