

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий



УТВЕРЖДАЮ

зам. директора по УМиНР

Полякова Л.Ю.

по лпсв. расшифровка подписи)

"18" апреля 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.9 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)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.9 Малоотходные технологии в энергетике» /сост. С.Г. Шарипова - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника



© Шарипова С.Г., 2024
© Кумертауский филиал ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Дать общее представление об основных направлениях и способах утилизации отходов в теплоэнергетике

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.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Гидрогазодинамика, Б1.Д.Б.16 Теоретические основы теплотехники, Б1.Д.Б.17 Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов, Б1.Д.Б.18 Основы трансформации теплоты, Б1.Д.Б.21 Источники и системы теплоснабжения предприятий, Б1.Д.В.10 Физико-химические основы водоподготовки*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|--|
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8-В-1 Формирует культуру безопасного и ответственного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности, обеспечивая безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности, труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты | Знать: – основные техносферные опасности, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; – основы безопасного поведения человека в опасных ситуациях природного, техногенного и социального характера; – основы защиты персонала от воздействия вредных и опасных факторов производственной среды; – методы и средства защиты населения от воздействия поражающих |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|---|---|
| | | <p>факторов в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>– приемы первой помощи пострадавшим.</p> <p>Уметь:</p> <p>– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их возникновения;</p> <p>– пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты;</p> <p>– применять приемы первой помощи пострадавшим;</p> <p>– выполнять установленные правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций.</p> |
| <p>ПК*-3 Способен участвовать в проведении предварительного техникоэкономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов</p> | <p>ПК*-3-В-2 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности</p> | <p>Знать:</p> <p>– методы расчета очистных сооружений в зависимости от класса опасности энергетического объекта;</p> <p>- мероприятия по повышению эффективности производственно-хозяйственной деятельности энергетических предприятий.</p> <p>Уметь:</p> <p>- определять величины капитальных вложений при строительстве нового или реконструкции и модернизации действующего объекта энергоснабжения;</p> <p>- рассчитывать критерии экономической эффективности инвестиций при сравнении вариантов технических решений и выбора наиболее</p> |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|---|--|
| | | <p>эффективного варианта.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальной терминологией по малоотходным технологиям в теплоэнергоснабжении; - законодательной и нормативной базой, методами определения эффективности деятельности энергопредприятия. |
| ПК*-6 Способен обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве | <p>ПК*-6-В-1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК*-6-В-2 Разрабатывает экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила техники безопасности, - производственную санитарии, <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечивать соблюдение безопасности на производстве - планировать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к обслуживанию технологического оборудования. - подготовкой технической документации на ремонт. |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|-----------------------------------|--------------|
| | 7 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 144 | 144 |
| Контактная работа: | 51,25 | 51,25 |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: | 92,75 | 92,75 |

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|--|--------------------------------------|-------|
| | 7 семестр | всего |
| <ul style="list-style-type: none"> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.) | | |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 4.2.1 | Введение в экологию энергетики | | 1 | 1 | 1 | 10 |
| 4.2.2 | Особенности природоохранных мероприятий на ТЭС (Краткий обзор природоохранных технологий) | | 1 | 1 | 1 | 10 |
| 4.2.3 | Совершенствование топочных процессов - как элемент перспективного производства электроэнергии и тепла | | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 4.2.4 | Улавливание твердых веществ из дымовых газов ТЭС | | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 4.2.5 | Методы и технологии очистки дымовых газов от оксидов серы | | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 4.2.6 | Методы и технологии очистки дымовых газов от оксидов азота | | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 4.2.7 | Рассеивание в атмосфере выбросов электростанций | | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 4.2.8 | Сточные воды ТЭС и их очистка | | 2 | 2 | 2 | 12 |
| 4.2.9 | Охрана окружающей среды от вредного воздействия АЭС | | 4 | 2 | 2 | 12 |
| | Итого: | 144 | 18 | 16 | 16 | 94 |
| | Всего: | 144 | 16 | 16 | 16 | 94 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

4.2.1 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

4.2.2 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;

4.2.3. 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

4.2.4 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

4.2.5 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-Атомайзер; метод «Драйпак»; сухие методы сероочистки; сухой аддитивный метод;. метод «Лифак»

4.2.6 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

4.2.7 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

4.2.8 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

4.2.9 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

4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|--|--------------|
| 1 | 4.2.4 | Аппараты сухой механической очистки запыленных газов (выбросов). Расчет циклонов | 2 |
| 2 | 4.2.4 | Расчет пористых металлических фильтров для очистки выбросов от пыли. | 2 |
| 3 | 4.2.5 | Расчет электрофильтра | 2 |
| 4 | 4.2.5. | Аппараты мокрой очистки запыленных газов. Расчет скруббера и форсунки | 2 |
| 5 | 4.2.6 | Аппараты физико-химической очистки газов. Расчет процессов и аппаратов адсорбции газов | 2 |
| 6 | 4.2.5 | Оборудования для механической очистки сточных вод. Расчет песколовки и отстойников | 2 |
| 7 | 4.2.7 | Разделение жидкость - твердое тело центрифугированием. Технологический и конструктивный расчет центрифуг | 2 |
| 8 | 4.2.7 | Фильтрация сточных вод. Расчет зернистых фильтров | 2 |
| | | Итого: | 16 |

4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 4.2.1 | Методы химической очистки дымовых газов | 2 |
| 2 | 4.2.2 | Котлы с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС); усовершенствование методов факельного сжигания; | 1 |
| 3 | 4.2.3 | Мокрые золоуловители | 1 |
| 4 | 4.2.4 | Химические методы кондиционирования | 1 |
| 5 | 4.2.5 | Мокрые способы очистки | 2 |
| 6 | 4.2.6 | Озонный метод; Полусухие (мокро-сухие) методы очистки | 1 |
| 7 | 4.2.7 | Высокотемпературные некаталитические методы | 2 |
| 8 | 4.2.8 | Гетерогенно-каталитические методы | 2 |
| 9 | 4.2.9 | Жидкофазные методы денитрации газов нерегенеративные методы | 2 |
| 10 | 4.2.9 | Контроль состава и концентрации вредных веществ в уходящих газах котлов | 2 |
| | | Итого: | 16 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К. Р. Таранцева, К. В. Таранцев. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006. - 484 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=435648>

Ветошкин А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): Учебное пособие/А.Г.Ветошкин, К.Р.Таранцева, А.Г.Ветошкин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-009259-1, 300 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429200>

5.2 Дополнительная литература

Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009258-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=429195>

5.3 Периодические издания

Безопасность в техносфере : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2008-2015г.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://edu.nwotu.ru/> Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ"(ЭИОС СЗТУ):
<http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2> Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ"
<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks
<http://window.edu.ru/> Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://www.vlibrary.ru/> Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)-

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- компьютеризированные посадочные места по количеству обучающихся;
- компьютеризированное рабочее место преподавателя;
- доска аудиторная;
- комплект учебно-методической документации;
- информационно-дидактическое обеспечение;
- информационные стенды;
- наглядные пособия;
- лицензионное программное обеспечение: операционная система РЕД ОС, пакет офисных программ LibreOffice, КОМПАС-3D;
- основные прикладные программы: текстовый редактор, электронные таблицы, система управления базами данных, программа разработки презентаций, средства электронных коммуникаций, интернет-браузер, справочно-правовая система;
- технические средства обучения: мультимедийное оборудование.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала и ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б1.Д.В.9 Малоотходные технологии в энергетике

Форма обучения: очная

Год набора 2024

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол №8 от "05" апреля 2024г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры


подпись

Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЭПП
должность


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №5 от "18" апреля 2024г.

Председатель НМС


подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о.зав. кафедрой ЭПП


подпись

Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой


подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи