

**Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д.Сахарова» Белорусского государственного университета**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебной и воспитательной работе
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

И.Э.Бученков

18.12.2018 2018

Регистрационный № УД-24-18/уз.17

19.12.2018



УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Технические основы охраны окружающей среды»

специальности переподготовки 1-57 01 71 «Промышленная экология и рациональное
использование природных ресурсов» (квалификация «инженер-эколог»)
в соответствии с типовым учебным планом переподготовки, утвержденным
15 сентября 2017 года, регистрационный № 25-13/72

Минск, 2018

Разработчик программы:

И. А. Ровенская, доцент кафедры экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук

2018

УТВЕРЖАЮЩИЙ

«Техническое задание на разработку программы»

«Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» БГУ (протокол № 4 от 04.12.2018)

Рекомендована к утверждению:

Кафедрой дополнительного образования учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» БГУ (протокол № 4 от 04.12. 2018)

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» БГУ (протокол № 4 от 18.12. 2018)

ВВЕДЕНИЕ

Деятельность человека в современных условиях обеспечивает существенное влияние на окружающую среду. Это воздействие чаще всего носит негативный характер: истощение ресурсов, загрязнение окружающей среды и т. п. Поэтому перед человечеством встает задача разумного, рационального природопользования, позволяющего удовлетворять жизненные потребности людей в сочетании с эффективным снижением отрицательного воздействия промышленного производства на окружающую природную среду. Сегодня уже недостаточно только специалистам-экологам заботиться о проблемах охраны природы, необходимо формирование у любого специалиста готовности к собственному оптимальному взаимодействию с природой.

Таким образом, любой специалист, работающий на предприятии, должен развивать и совершенствовать производство, внедрять новые виды продукции и технологические процессы только наряду с разработкой малоотходных и безотходных технологий, созданием и установкой очистных сооружений, разработкой новых методов очистки, технически возможных на современном уровне знаний.

Учебная дисциплина «Технические основы охраны окружающей среды» предназначена для слушателей системы дополнительного образования специальности переподготовки 1-57 01 71 «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов».

Цель учебной дисциплины – получение современных научных и практикоориентированных знаний в области регулирования выбросов и сбросов загрязняющих веществ, а также совершенствования технологических процессов на основе создания эффективных очистных систем с возвратом отходов в хозяйственный оборот.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение основными терминами и понятиями, используемыми в практике осуществления природоохранной деятельности на предприятии;
- получение базовых знаний о физико-химических процессах, лежащих в основе очистки отходящих газов и сточных вод;
- рассмотрение и изучение технических решений по установкам пылеулавливания, газоочистки и очистки производственных сточных вод.

Методы и средства обучения:

- элементы проблемного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- компетентный подход, реализуемый на лекциях, практических занятиях и при организации самостоятельной работы студентов;
- демонстрация презентаций и видеороликов в процессе чтения лекций;
- работа слушателей в малых группах на практических занятиях.

Слушатели должны

знать:

- термины и понятия, используемые в практике осуществления природоохранной деятельности на предприятии;
- теоретические основы физико-химических процессов, лежащих в основе очистки отходящих газов и сточных вод;
- установки пылеулавливания, газоочистки и очистки производственных сточных вод и область их применения.

уметь:

- описать основные процессы, лежащие в основе очистки отходящих газов и сточных вод;
- подбирать оптимальные варианты установок пылеулавливания, газоочистки и очистки производственных сточных вод.

владеть:

- понятийным аппаратом, используемым в практике осуществления природоохранной деятельности на предприятии;
- навыками подбора оборудования для очистки выбросов и сбросов промышленных предприятий.

Формы проведения занятий: преподавание дисциплины предусматривает проведение лекций, практических занятий, а также самостоятельную работу студентов. Количество часов по учебному плану – 32, из них аудиторных – 24 (12 ч. лекции и 12 ч. практических занятий).

Форма текущей аттестации: зачёт в 1 семестре.

Форма получения образования: заочная.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

Источники и характеристика промышленных загрязнений окружающей среды. Характер взаимодействия промышленного предприятия с окружающей средой. Характеристика и классификация промышленных загрязнений окружающей среды. Классификация источников загрязнения окружающей среды. Виды взаимодействий промышленного предприятия с окружающей средой.

Контроль качества окружающей природной среды. Система контроля за качеством окружающей среды. Нормирование качества окружающей природной среды. Основные нормативы качества окружающей среды. Приборы для контроля состояния окружающей среды.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Характеристика веществ-загрязнителей атмосферного воздуха. Виды загрязнителей атмосферы и их характеристика. Понятия пыли и других видов аэрозолей, основные свойства пыли. Газы и их свойства. Фоновая концентрация. Самоочищение атмосферы. Рассеивание выбросов.

Промышленная и санитарная очистка газовоздушных выбросов.

Способы борьбы с загрязнением атмосферы основаны на применении конкретных приемов. Промышленная очистка газов. Санитарная очистка газа. Промышленная вентиляция: классификация и характеристика. Вентиляторы: классификация, применение, достоинства и недостатки. Стадии очистки газовоздушных выбросов и их характеристика.

Основы технологического и аппаратного оформления процессов очистки промышленных выбросов от газообразных компонентов и аэрозолей. Основные показатели, характеризующие работу газоочистных аппаратов. Стадии процесса газоочистки. Обеспыливание газов в сухих аппаратах. Мокрая очистка газовоздушных выбросов. Очистка газовоздушных выбросов методом фильтрования. Обезвреживание газовоздушных выбросов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ГИДРОСФЕРЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Определение степени очистки производственных сточных вод. Характеристика сточных вод и методов очистки сточных вод. Виды загрязнителей гидросферы и их характеристика. Классификация водопользований и источников загрязнения водных объектов. Состав и свойства производственных сточных вод. Классификация сточных вод в зависимости от источника, природы и уровня загрязнения. Условия сброса сточных вод в городскую водоотводящую сеть или в водоем. Системы и схемы промышленного водоснабжения.

Методы и схемы механической очистки сточных вод. Характеристика механических методов очистки сточных вод. Удержание наиболее тяжелых и крупных примесей. Удаление основной массы нерастворённых загрязнителей.

Дезинфекция сточных вод и выпуск. Состав сооружений и схема очистки определяются объёмом сточных вод, видом и концентрацией загрязнений, требуемой степени снижения их уровня, характеристиками водоёма для спуска – расходом воды в нём и самоочищающей способностью.

Технологические схемы и аппаратура физико-химических методов очистки сточных вод. Характеристика физико-химических методов очистки сточных вод. Коагуляция и флокуляция. Сорбция. Флотация. Экстракция. Ионный обмен .

Оборудование химической, электрохимической, термической очистки производственных стоков. Характеристика химических методов очистки сточных вод. Характеристика термических методов очистки сточных вод. Установки для электрохимической очистки сточных вод. Электролизеры. Установки для электрокоагуляции. Электрофлотационные установки. Электродиализ.

Биохимические методы очистки сточных вод в искусственных и естественных условиях. Характеристика биохимических методов очистки сточных вод. Очистка сточных вод в естественных условиях. Сооружения с очисткой сточных вод в искусственно созданных условиях. Биофильтры. Аэротенки.

Сооружения и аппараты обработки осадков сточных вод. Сооружения для приема и усреднения сточных вод. Сооружения механической очистки сточных вод. Сооружения и аппараты биологической очистки сточных вод. Сооружения и аппараты физико-химической очистки. Установки для обеззараживания сточных вод. Характер воздействия сточных вод на водоемы и почвы. Технология механо-биологической очистки сточных вод на городских очистных сооружениях.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

Нормы накопления коммунальных отходов. Состав и свойства твердых коммунальных отходов. Оборудование для сортировки и переработки твердых отходов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

1. Характер взаимодействия промышленного предприятия с окружающей средой (*осн.*: [1], [3] ; *доп.*: [7], [10]).
2. Понятия пыли и других видов аэрозолей, основные свойства пыли. Газы и их свойства (*осн.*: [1]; *доп.*: [7]).
3. Состав и свойства производственных сточных вод. Классификация сточных вод в зависимости от источника, природы и уровня загрязнения (*осн.*: [1], [4], [5]; *доп.*: [6], [8]).
4. Системы и схемы промышленного водоснабжения (*осн.*: [1], [4], [5]; *доп.*: [6], [8]).
5. Нормы накопления коммунальных отходов (*осн.*: [2]; *доп.*: [9]).
6. Состав и свойства твердых коммунальных отходов (*осн.*: [2]; *доп.*: [9]).

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Характер взаимодействия промышленного предприятия с окружающей средой.
2. Характеристика и классификация промышленных загрязнений окружающей среды.
3. Классификация источников загрязнения окружающей среды.
4. Нормирование качества окружающей природной среды.
5. Приборы для контроля состояния окружающей среды.
6. Характеристика веществ-загрязнителей атмосферного воздуха.
7. Понятия пыли и других видов аэрозолей, основные свойства пыли.
8. Газы и их свойства.
9. Фоновая концентрация загрязняющих веществ. Самоочищение атмосферы.
10. Рассеивание выбросов.
11. Основные показатели, характеризующие работу газоочистных аппаратов.
12. Стадии процесса газоочистки.
13. Промышленная вентиляция: классификация и характеристика.
14. Вентиляторы: классификация, применение, достоинства и недостатки.
15. Стадии очистки газовоздушных выбросов и их характеристика.
16. Обеспыливание газов в сухих аппаратах.
17. Мокрая очистка газовоздушных выбросов.
18. Очистка газовоздушных выбросов методом фильтрования.
19. Обезвреживание газовоздушных выбросов.
20. Характеристика сточных вод и методов очистки сточных вод.
21. Состав и свойства производственных сточных вод.
22. Классификация сточных вод в зависимости от источника, природы и уровня загрязнения.
23. Условия сброса сточных вод в городскую водоотводящую сеть или в водоем.
24. Системы и схемы промышленного водоснабжения.
25. Характеристика механических методов очистки сточных вод.
26. Характеристика физико-химических методов очистки сточных вод.
27. Характеристика химических методов очистки сточных вод.
28. Характеристика биохимических методов очистки сточных вод.
29. Характеристика термических методов очистки сточных вод.
30. Сооружения для приема и усреднения сточных вод.
31. Сооружения механической очистки сточных вод.
32. Сооружения и аппараты биологической очистки сточных вод.
33. Сооружения и аппараты физико-химической очистки.
34. Установки для обеззараживания сточных вод.
35. Характер воздействия сточных вод на водоемы и почвы.
36. Технология механо-биологической очистки сточных вод на городских очистных сооружениях
37. Состав и свойства, нормы накопления твердых коммунальных отходов.
38. Оборудование для сортировки и переработки твердых отходов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Малькевич, Н. Г. Технические основы охраны окружающей среды : курс лекций для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 1-57 01 02 «Экологический менеджмент и аудит в промышленности» : в 4 ч. / Н. Г. Малькевич, Г. И. Морзак ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экология». – Минск : БНТУ, 2012. – 1245 с.

2. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник: в 3-х томах. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. – 2825 с.

3. Родионов, А. И. Техника защиты окружающей среды / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, Н. С. Торочешников. – М.: Химия, 1989. – 512 с.

4. Яковлев, С. В. Водоотведение и очистка сточных вод / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. – М.: АСВ, 2002. – 704 с.

5. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов / Ю. В. Воронов; под общ. ред. Ю. В. Воронова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М: АСВ, 2009. – 760 с.

Дополнительная:

6. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения: СНиП 2.04.02-84. Гос. комитет СССР по делам строительства. – Взамен СНиП II-31-74, введ. 1985-01-01. – М.; Минск: Гос. комитет СССР по делам строительства, 1985. – 131 с.

7. Русанов, А. А. Справочник по пылеулавливанию / А. А. Русанов. – М.: Энергоиздат, 1983.

Константинова, З. И. Защита воздушного бассейна от промышленных выбросов / З. И. Константинова. – М.: Стройиздат, 1981.

8. Очистные сооружения сточных вод. Строительные нормы проектирования ТКП 45-4.01-202-2010 (02250): утвержден и введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 7 июня 2010 г. № 204.

9. Объекты захоронения твердых коммунальных отходов. Правила проектирования и эксплуатации = Аб'екты захавання цвёрдых камунальных адходаў. Правіла праектавання і эксплуатавання: ТКП 17.11-02-2009 (02120/02030). – Введ. 01.07.09. – Минск : Минприроды, 2009. – 29 с.

10. Голицын, А. Н. Основы промышленной экологии / А. Н. Голицын. – М.: Высшая школа, 2002. – 285 с.