

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



Регистрационный № УД-29-18/уз. П
19.12.2018

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Технология охраны гидросферы»

специальности переподготовки 1-57 01 71 «Промышленная экология и рациональное
использование природных ресурсов» (квалификация «инженер-эколог»)

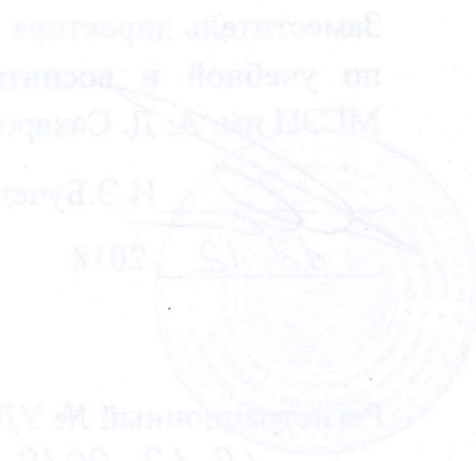
в соответствии с типовым учебным планом переподготовки, утвержденным

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



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

Вода, занимая 71 % поверхности Земли, является важнейшей составляющей среды обитания человека. Это второй по значимости компонент, после воздуха. Она входит в состав всех живых организмов биосферы, в том числе и в состав тела человека. Из всей пресной воды человечество может использовать лишь 0,003 %.

В процессе использования воды человеком в быту и промышленности она изменяет свои природные свойства, загрязняется веществами минерального и органического происхождения, становится непригодной для использования и даже опасной.

Учебная дисциплина «Технология охраны гидросферы» 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 сбросов загрязняющих веществ в водоемы, а также совершенствования технологических процессов, направленного на снижение воздействия на гидросферу.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных требований законодательства Республики Беларусь к нормированию сбросов сточных вод в водные объекты;
- получение базовых знаний о процессах, лежащих в основе очистки сточных вод от загрязнений;
- формирование целостного представления об устройствах и принципах функционирования сооружений по очистке сточных вод и водоподготовке;
- изучение технических решений по очистке сточных вод в различных отраслях промышленности Республики Беларусь.

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:

- требования законодательства к нормированию сбросов загрязняющих веществ в водные объекты;
- теоретические основы процессов, лежащих в основе очистки хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод;
- устройство и принципы функционирования сооружений и систем по очистке сточных вод;
- способы очистки сточных вод и технологическое оборудование водоочистных систем различных отраслей промышленности;

уметь:

– проводить расчеты количества сточных вод, их загрязненности, необходимой степени очистки сточных вод; проводить расчеты предельно допустимых сбросов вредных веществ в поверхностные водные объекты;

– описать процессы, лежащие в основе очистки хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод;

– описать устройство и принципы работы сооружений и систем очистки сточных вод;

– подобрать оптимальные варианты технологических решений по очистке сточных вод различных отраслей промышленности;

владеть:

– опытом расчета процессов, связанных с загрязнением гидросферы;

– понятийным аппаратом, используемым в практике водоочистки;

– навыками подбора оборудования для очистки сточных вод промышленных предприятий различного профиля.

Формы проведения занятий: преподавание дисциплины предусматривает проведение лекций, практических и семинарских занятий, а также самостоятельную работу студентов. Количество часов по учебному плану – 100, из них аудиторных – 56 ч (36 ч лекции, 16 ч практические занятия и 4 ч семинарские занятия).

Форма текущей аттестации: экзамен в 3 семестре.

Форма получения образования: заочная.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОСФЕРЫ. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГИДРОСФЕРЫ

Общая характеристика гидросферы, ее состояние и перспективы использования. Распределение воды на Земле. Строение гидросферы. Характеристика водных ресурсов мира. Поверхностные и подземные воды. Водный баланс. Потребители пресной воды. Проблема чистой воды. Концепция гидрологического цикла.

Водноресурсный потенциал Республики Беларусь. Объемы эксплуатации, основные источники загрязнения и оценка состояния поверхностных и подземных вод Республики Беларусь.

Загрязнение гидросферы. Основные источники загрязнения гидросферы. Отрасли промышленности и их участие в загрязнении водных объектов. Последствия загрязнения гидросферы.

Использование воды на промышленные нужды. Нормирование сброса сточных вод в водные объекты.

ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

Водоснабжение. Общая характеристика систем водоснабжения. Системы производственного водоснабжения. Основные принципы создания замкнутых водооборотных систем. Использование воды в системах производственного водоснабжения. Технологические требования к качеству воды в системах замкнутого водопотребления.

Сооружения и аппараты очистки 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. Сооружения обработки осадков сточных вод.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Очистка сточных вод машиностроительных и нефтеперерабатывающих организаций. Очистка сточных вод в производстве синтетических полимеров и пластмасс. Очистка сточных вод гидролизных заводов. Очистка и утилизация сточных вод сельскохозяйственных организаций. Очистка сточных вод пищевой промышленности.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

1. Технологические требования к качеству воды в системах замкнутого водопотребления (*осн.*: [5]; *доп.*: [10]).
2. Показатели качества сточных вод (*осн.*: [3-6] ; *доп.*: [7], [8]).
3. Способы обработки сточных вод при создании замкнутых систем водообеспечения (*осн.*: [1], [5]; *доп.*: [10]).
4. Очистка сточных вод от поверхностно-активных веществ (*осн.*: [3], [7], [8]; *доп.*: [17], [18]).
5. Очистка сточных вод от растворенных газов (*осн.*: [3], [8]; *доп.*: [17], [18]).
6. Очистка сточных вод от минеральных масел (*осн.*: [3], [8]; *доп.*: [17], [18]).
7. Очистка сточных вод от нефтепродуктов (*осн.*: [3], [8]; *доп.*: [17], [18]).
8. Очистка сточных вод от фенолов (*осн.*: [3], [8]; *доп.*: [17], [18]).
9. Очистка сточных вод от биогенных элементов (*осн.*: [3], [7], [8]; *доп.*: [17], [18]).
10. Очистка сточных вод от солей тяжелых металлов (*осн.*: [3], [7], [8]; *доп.*: [17], [18]).
11. Образование сточных вод, их состав и способы очистки предприятий спиртовой и ликероводочной промышленности (*осн.*: [3], [8]; *доп.*: [14], [17], [18]).
12. Образование сточных вод, их состав и способы очистки предприятий пивоваренной и безалкогольной промышленности (*осн.*: [3], [8]; *доп.*: [14], [17], [18]).
13. Образование сточных вод, их состав и способы очистки предприятий масложировой промышленности (*осн.*: [3], [8]; *доп.*: [14], [17], [18]).
14. Образование сточных вод, их состав и способы очистки предприятий молокоперерабатывающей промышленности (*осн.*: [3], [8]; *доп.*: [17], [18], [23]).
15. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в анаэробных аэробных условиях (*осн.*: [6], [8]; *доп.*: [10], [21], [22]).
16. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в аэробных аэробных условиях (*осн.*: [6], [8]; *доп.*: [10], [21], [22]).
17. Обезвоживание осадков на иловых площадках (*осн.*: [6], [8]; *доп.*: [10], [21], [22]).
18. Обеззараживание осадков сточных вод (*осн.*: [6], [8]; *доп.*: [10], [21], [22]).
19. Термическая сушка осадков сточных вод (*осн.*: [6], [8]; *доп.*: [10], [21], [22]).
20. Сжигание осадков сточных вод (*осн.*: [6], [8]; *доп.*: [10], [21], [22]).
21. Утилизация осадков городских сточных вод (*осн.*: [6], [8]; *доп.*: [10], [21], [22]).

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Распределение воды на Земле. Характеристика водных ресурсов мира.
2. Строение гидросферы. Поверхностные и подземные воды. Водный баланс.
3. Потребители пресной воды. Проблема чистой воды. Концепция гидрологического цикла.
4. Водноресурсный потенциал Республики Беларусь.
5. Объемы эксплуатации, основные источники загрязнения и оценка состояния поверхностных и подземных вод Республики Беларусь.
6. Основные документы, в которых разработаны правила контроля качества воды, водоемов и водотоков, их охрана.
7. Основные источники загрязнения гидросферы.
8. Отрасли промышленности и их участие в загрязнении водных объектов. Последствия загрязнения гидросферы.
9. Нормирование сброса сточных вод в водные объекты.
10. Общая характеристика систем водоснабжения. Системы производственного водоснабжения.
11. Основные принципы создания замкнутых водооборотных систем.
12. Использование воды в системах производственного водоснабжения.
13. Классификация сточных вод промышленных предприятий.
14. Системы канализации: общесплавная, раздельная, комбинированная.
15. Условия выпуска производственных сточных вод в городскую канализацию.
16. Механическая очистка сточных вод. Решетки. Песколовки. Усреднители.
17. Механическая очистка сточных вод. Гидроциклоны и центрифуги.
18. Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция и флокуляция.
19. Физико-химические методы очистки сточных вод. Ионный обмен.
20. Физико-химические методы очистки сточных вод. Электрокоагуляция. Электрофлотация.
21. Химическая очистка сточных вод: нейтрализация, окисление.
22. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.
23. Аэробная биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях: аэротенки, биофильтры.
24. Анаэробная биологическая очистка сточных вод: анаэробные биореакторы.
25. Термические методы очистки сточных вод.
26. Осадки сточных вод: состав и свойства.
27. Уплотнение илов и осадков сточных вод.
28. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в анаэробных и аэробных условиях.
29. Обезвоживание осадков сточных вод.
30. Термическая сушка осадков сточных вод.
31. Сжигание осадков сточных вод.

- 32. Очистка сточных вод машиностроительных и нефтеперерабатывающих организаций.
- 33. Очистка сточных вод в производстве синтетических полимеров и пластмасс.
- 34. Очистка сточных вод гидролизных заводов.
- 35. Очистка и утилизация сточных вод сельскохозяйственных организаций.
- 36. Очистка сточных вод пищевой промышленности.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Шиян, Л. Н. Химия воды. Водоподготовка: учеб. пособие / Л. Н. Шиян. – Томск: Издво ТПУ, 2014. – 83 с.
2. Стрелков, А. К. Охрана водных ресурсов: учебник / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых – Москва: Изд-во АСВ, 2015. – 235 с.
3. Кривошеин, Д. А. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: учебное пособие / Д. А. Кривошеин, П. П. Кукин, В. А. Лапин – М.: Высшая школа, 2008. – 344 с.
4. Процессы и аппараты защиты гидросферы: учеб. пособие для вузов / Т. А. Будыкина, С. Г. Емельянов. – М.: Академия, 2010. – 288 с.
5. Колова А. Ф., Водоснабжение и водоотведение : учеб. пособие / А. Ф. Колова, Т. Я. Пазенко. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 148 с.
6. Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие : самост. учеб. электрон. изд. / А. П. Карманов, И. Н. Полина ; Сыкт. лесн. ин-т. – Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2015. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>.
7. Хенце, М. Очистка сточных вод: пер. с англ./ М. Хенце, П. Армоэс, Й. Ля-Кур-Янсен., Э. Арван. – М.: Мир, 2006. – 480 с.
8. Воронов, Ю. В., Яковлев, С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учеб. для вузов (направление «Строительство») / Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев. 4-е изд., доп. и перераб. – М.: АСВ: Изд-во МГСУ, 2006. – 704 с.

Дополнительная

9. Константинова, З. И. Защита воздушного бассейна от промышленных выбросов / З. И. Константинова – М.: Стройиздат, 1981.
10. Инженерная экология: учебник / под ред. проф. В. Т. Медведева. – М.: Гардарики, 2002. – 687 с.
11. Голицын, А. Н. Основы промышленной экологии / А. Н. Голицын. – М.: Высшая школа, 2002. – 285 с.
12. Рябчиков, Б. Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования / Б. Е. Рябчиков. – М.: Де Ли принт, 2004. – 328 с.
13. Колобаев, А. Н. Рациональное использование и охрана водных ресурсов / А. Н. Колобаев. – Минск: БНТУ, 2005. – 199 с.
14. Лоренц, В. И. Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности / В. И. Лоренц. – Киев: Будевільник, 1984. – 188 с.

15. ТКП 17.06-04-2012 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Правила установления фоновых концентраций химических веществ в воде поверхностных водных объектов // Постановление Министерства окружающей среды Республики Беларусь от 16 января 2012 г. № 4-Т.

16. ТКП 17.06-08-2012 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Порядок установления нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод // Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 июня 2012 г. №14-Т.

17. ТКП 45-4.01-202-2010 (02250) Очистные сооружения сточных вод. Строительные нормы проектирования // Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 7 июня 2010 г. № 204.

18. ТКП 45-4.01-262-2012 (02250) Очистные сооружения сточных вод. Правила проектирования // Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 4 июля 2012 г. № 208.

19. ТКП 45-4.01-57-2012 (02250) Системы дождевой канализации. Строительные нормы проектирования // Приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14 июля 2012 г. № 208.

20. Семенова, И. В. Промышленная экология : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.В.Семенова. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 528 с.

21. Самыгин В. Д. Процессы и аппараты очистки сточных вод: учеб. Пособие / В. Д.Самыгин, В. А. Игнаткина. М.,– 2009. – 223 с.

22. Ветошкин, А. Г. Процессы и аппараты защиты гидросферы: учеб. пособ. / А. Г. Ветошкин. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. – 188 с.

23. Очистка сточных вод предприятий мясной и молочной промышленности / С. М. Шифрин, Г. В. Иванов, Б. Г. Мишуков, Ю. Л. Феофанов. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 272 с.