



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Водоснабжение и водоотведение»

Методические указания
по самостоятельной работе студентов
по дисциплине

**«Физико-химические и
биологические основы
обработки сточных вод»**

Автор
Вильсон Е.В.

Ростов-на-Дону, 2016

Аннотация

Методические указания по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Физико-химические и биологические основы очистки сточных вод» содержат информацию об общем представлении о самостоятельной работе, информацию о методическом обеспечении отдельных видов и форм самостоятельной работы, информации о внеаудиторной работе преподавателя кафедры ВиВ, о техническом обеспечении самостоятельной работы.

Методические рекомендации предназначены для студентов, обучающихся по заочной формам обучения.

Автор

канд. техн. наук, доц. Е.В. Вильсон





Оглавление

1. Цель и задачи дисциплины «Физико-химические и биологические основы очистки сточных вод»	4
2. Распределение объема часов дисциплины по формам и видам обучения	4
3. Учебно-методические материалы по дисциплине	5
Вопросы по контролю остаточных знаний	7
Техническое обеспечение самостоятельной работы	9
Руководство внеаудиторной работой преподавателем кафедры.....	9

1. Цель и задачи дисциплины «Физико-химические и биологические основы очистки сточных вод»

В условия возрастающих требований, предъявляемых к охране окружающей среды, особенно актуальным является глубокая теоретическая проработка механизмов очистки воды, основанных на свойствах коллоидных систем, особенностях сорбции и ионного обмена, окислительно-восстановительных процессах. Полученные в течение семестра практические навыки позволят в последствии самостоятельно работать с современными приборами, более точно вести расчеты сооружений, позволяющих контролировать и регулировать проникновение техногенных веществ в окружающую среду.

Курс имеет целью познакомить будущего бакалавра познакомиться с физико-химическими процессами, позволяющими разработать оптимальную технологическую схему очистки сточных вод или доочистки. Студенты должны освоить теоретическую сущность процессов и приобрести навыки самостоятельной инженерной работы, так как поддержание благоприятной экологической обстановки требует решения ряда задач по разработке и внедрению энергосберегающих технологий, предотвращающих загрязнение подземных и поверхностных водоисточников. С этой целью при проектировании и строительстве очистных станций предусматривается применение современных сложных и многообразных методов водоочистки.

В процессе изучения курса используются знания, полученные при изучении курсов общей химии, физики, математики.

Полученные знания используются в курсах "Водоотведение П иШ части ", а также курсах предполагающих изучение систем водоочистки и водоподготовки как при выполнении курсовых так дипломного проектов. Организация изучения курса предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных занятий и самостоятельной работы

2. Распределение объема часов дисциплины по формам и видам обучения

Курс	3	Семестр	8
Лекции		–	28 час
Практические занятия		-	
Лабораторные занятия		-	42 час
Итого аудиторных занятий		-	70 час

Самостоятельная работа	- 110
Курсовая работа	- не предусмотрена
Общий бюджет времени	- 180

зачет

3. Учебно-методические материалы по дисциплине

В данном разделе представлены учебно-методические материалы по дисциплине

Основная литература	Наличие в библиотеке
1. Вильсон Е.В. Теоретические основы очистки природных и сточных вод: Учеб. Пособие Ростов н/Д, РГСУ, 2000, - 115с.	50
2. Вильсон Е.В. Жарникова В.Е. Методические указания к лабораторным работам по курсу «физико-химические и биологические основы обработки сточных вод» Ростов н/Д, РГСУ, 2000, - 21с.	50
3. Водоотведение и очистка сточных вод./Яковлев С.В.; Карелин Ю.М. и др. М.:Стройиздат, 1996.-597 с.	10
4. Химия воды и микробиология /Т.А.Карюхина, И.Н. Чурбанова. М: Стройиздат, 1995.-208 с.	25
5. Хмельницкий Р.А. «Физическая и коллоидная химия» М.: Высш. шк. –1988. – 400 с.	3
6. Очистка производственных сточных вод /С.В. Яковлев, Я.А. Карелин и др. М.: Стройиздат, 1979.-320 с.	25
7. Ваюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.:Наука.-1976.-511с.	
8. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика. М.: Стройиздат, 1981.- 639 с.	

<p>Дополнительная литература</p> <p>9. Бабенков Е.Д. Очистка воды коагулянтами. М.: Наука,1977.-356 с.</p> <p>10. Аширов А. Ионнообменная очистка сточных вод, растворов и газов.- Л.:Химия,1983.-295с</p> <p>11. Микробиология очистки воды/М.И. Ротмистров, П.И. Гвоздяк, П.И. Ставская. Киев.: Наук. думка,1978.-268 с.</p> <p>АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ</p> <p>12. С. И. ЛЕВЧЕНКОВ. ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ (ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК)</p> <p>13. Виртуальная химическая лабораторияVirtual Lab Authoring Tool (английский интерфейс), находящийся в архиве vladmin.zip. Содержимое архива следует распаковывать в отдельную директорию (например, VLab\Authoring);</p> <p>14. -CurTiPot Acid-Base pH and Titration, (http://www.softsoft.ru/education/science/11034.htm)</p>	<p>2</p> <p>12</p> <p>Кафедра ВВ</p> <p>Интернет</p>
--	--

Самоконтроль знаний может быть осуществлен при решении задач и ответы на тестовые вопросы

Задача №1

Построить кривую седиментации, если известно, что в 1 мин. масса осадка составила 3,4 мг; 2 – 5,8 мг; 3 – 7,1; 4 – 8,5; 5- 9,2; 6 – 9,7; 8 – 9,8. Определить массу полностью осевших частиц за 4 мин.

Задача №2

Определить гидравлическую крупность частиц доминирующих в природной воде, если $r_d = 40$ мкм; $t = 25^\circ\text{C}$; $\rho_T = 2800$ г/см³.

Задача №3

Определить радиус частиц, осаждаемых в отстойнике, если их гидравлическая крупность равна 0,9 мм/сек; $t = 20^\circ\text{C}$; $\rho_T = 2100$ г/см³.

Задача №4

Определить конечную концентрацию п-нитрофенола в очищенной сточной воде, если $pH = 4$; $C_{исх} = 0,8$ ммоль/дм³; доза сорбента (m) = 0,2 г/дм³.

Задача № 5

Определить величину удельной сорбции активированного угля, если известно, что 5 г угля позволяют снизить концентрацию вещества с 6 мг/дм³ до 0,5 мг/дм³ при очистке 100 дм³ воды.

Задача №6

Определить время защитного действия загрузки при скорости фильтрования сточной воды - 10 м/ч, если толщина мертвого слоя загрузки составляет 8 см, 10 г угля позволяют снизить концентрацию вещества с 8 мг/дм³ до 0,5 мг/дм³ при очистке 120 дм³ воды, толщина сорбционного слоя составляет 2 м.

Задача №7

написать реакцию ионного обмена для удаления ионов меди и сульфат-ионов из сточных вод.

Задача № 8

Рассчитать дозу реагента при нейтрализации кислых сточных вод с содержанием соляной кислоты – 3 кг/м³, известью в виде известкового молока, если требуется очистить 50м³/сут кислых сточных вод. Процентное содержание извести (CaO) – 50%.

Задача № 9

Определить параметры фильтра, загруженного мраморной крошкой - диаметр и высоту, если при расходе сточных вод – 2500 м³/сут и скорости фильтрования –25 м/ч, количество загрузочного материала (P) составляет 3 тонны, а удельный вес – 2,7 т/м³.

Задача №10

Определить количество 0,1 м щелочного реагента, если требуется нейтрализовать 20 м³ кислых сточных вод, pH которых = 3.

Вопросы по контролю остаточных знаний

1. Состав и показатели качества сточных вод

Оценка качества воды по физико-химическим и микробиологическим показателям.

2. Классификация примесей воды по фазово-дисперсному состоянию и процессы, используемые для удаления примесей (по Л.А. Кульскому).

3. Теоретические основы седиментации. Кривая седиментации. Дифференциальная кривая распределения частиц по радиу-

сам

4. Экспериментальное определение гидравлической крупности частиц высококонцентрированных взвесей.

5. Основы процесса разделения фаз в открытых и напорных гидроциклонах.

7. Причины агрегативной устойчивости зелей природных и сточных вод.

8. Коагулянты. Определение дозы коагулянта. Влияние степени дисперсности коллоидов, температуры системы и перемешивания на дозу коагулянта.

9. Влияние анионного состава обрабатываемой воды и щелочности воды на процесс коагуляции.

11. Флокулянты. Механизм действия флокулянтов.

12. Электрокоагуляция, сущность процесса, влияние регулируемых и нерегулируемых факторов на силу тока.

13. Теоретические основы флотационного выделения дисперсной фазы. Гидрофобизация.

Классификация способов флотации

14. Физическая и химическая сорбция. Десорбция. 20. Удельная сорбция. Изотермы сорбции

15. Экспериментальное определение параметров сорбции в статических и динамических условиях

16. Сорбция в статических условиях. Уравнение баланса вещества.

17. Сорбция в динамических условиях. Уравнение Н. Шилова

18. Способы регенерации активированных углей.

19. Классификация ионитов. Аниониты и катиониты.

20. Теоретические аспекты ионного обмена. Уравнения ионного обмена

21. Регенерация ионитов.

22. Экстракция. Сущность процесса. Область применения.

23. Обратный осмос и ультрафильтрация.

24. Требования предъявляемые к мембранам. Область использования мембранных способов очистки.

25. Электродиализ. Области применения. Сущность процесса.

26. Способы нейтрализации сточных

27. Окисление поллютантов сточных вод. Окислители. Область применения.

28. Биодegradация углеводов и углеводородов в аэробных и анаэробных условиях

29. Биодegradация углеводов в анаэробных и аэробных

условиях. 49. Биодegradация азотсодержащих загрязняющих веществ в аэробных и анаэробных условиях

Нитрификация и Денитрификация

30. Активный ил и биопленка. Возраст ила.

31. Реакторы вытеснители. Параметры биоокисления

32. Реакторы смесители. Параметры биоокисления.

33. Сущность процессов биодеструкции в биофилтрах.

Техническое обеспечение самостоятельной работы

Для обучения по электронным учебникам и выполнения лабораторной работы в виртуальном режиме используется электронный класс университета.

Руководство внеаудиторной работой преподавателем кафедры

Внеаудиторная работа преподавателя со студентами осуществляется в процессе проведения консультаций, которые назначаются в соответствие с расписанием; защиты студентами лабораторных и практических работ, в процессе проверки знаний студентов.