

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по организации самостоятельной работы по дисциплине
«Урбоэкология»

Донецк
2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по организации самостоятельной работы по дисциплине
«Урбоэкология»
для обучающихся по направлению подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»,
профиль «Экологическая безопасность»
всех форм обучения

Рассмотрено
на заседании кафедры
прикладной экологии и охраны
окружающей среды
Протокол № 7 от 18.02.2021 г.

Утверждено
на заседании Учебно-издательского
совета ДОННТУ
Протокол № 3 от 10.03.2021 г.

Донецк
2021

УДК 504.058(076)
М54

Составитель:

Трошина Елена Анатольевна - кандидат химических наук, доцент кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды» ГОУВПО «ДОННТУ».

М54 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Урбоэкология» : для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Экологическая безопасность» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. прикладной экологии и охраны окружающей среды ; сост. Е. А. Трошина. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.

Содержат методические рекомендации к изучению курса «Урбоэкология», вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену, требования к выполнению лабораторных работ и оформлению отчетов по выполненным работам.

УДК 504.058(076)

СОДЕРЖАНИЕ

Общие методические рекомендации.....	С.	5
1 Работа в межсессионный период. Тематическое содержание дисциплины.....		5
2 Лабораторные занятия.....		8
3 Перечень вопросов для подготовке к экзамену.....		9
Перечень рекомендованной литературы.....		11

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Методические рекомендации предназначены для оказания методической помощи студентам, изучающим курс «Урбоэкология».

Дисциплина «Урбоэкология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении химии, химии и микробиологии воды, биологии, гидрологии, основам экологии.

Целью курса «Урбоэкология» является изучение основ водоснабжения и водоотведения, физико-химических основ и технологий подготовки воды для питьевого водоснабжения, отведения и очистки бытовых сточных вод. Задачей курса является усвоение знаний по вопросам водоснабжения и водоотведения, освоение основных методов контроля качества воды для питьевого водоснабжения и очищенных сточных вод.

Учебный план дисциплины включает: лекций - 34 часа, лабораторных работ - 34 часа, практических работ – 17 часов, самостоятельной работы - 59 часов. В конце изучения курса студенты сдают экзамен. К экзамену студент может быть допущен в случае успешного собеседования по контрольной работе и выполнения и защиты отчетов по лабораторным работам.

Учебная работа предполагает изучение дисциплины по конспектам лекций, учебникам и учебным пособиям, выполнения индивидуальных заданий, лабораторных работ и сдачу экзамена. Преподаватель определяет объем учебного материала в семестре, читает лекции по основным разделам курса, устанавливает порядок проведения консультаций и сроки выполнения и защиты индивидуальных заданий и отчетов по лабораторным работам.

1 РАБОТА В МЕЖСЕССИОННЫЙ ПЕРИОД. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа - основной вид внеаудиторной учебной работы студентов. В межсессионный период преподаватели кафедры читают лекции, проводят лабораторные занятия и консультации по курсу, по методике исполнения и оформления индивидуальных заданий и лабораторных работ. Изучение курса «Урбоэкология» проводится в четвертом семестре. В течение семестра студенты изучают теоретические основы курса, закрепляют полученные знания выполнением лабораторных работ, выполняют индивидуальную работу и сдают экзамен.

Студентам необходимо изучить и усвоить следующий материал.

Тема 1. Понятие «урбоэкология».

Темы 2-12. Основы водоснабжения населенных пунктов

Тема 2. Характеристика водных ресурсов Донбасса

Водные ресурсы Донецкого региона. Малые реки. Характеристика водных бассейнов (реки бассейна Северского Донца, бассейна Приднепровья, бассейна Приазовья). Водное хозяйство промышленных предприятий.

Тема 3. Общие понятия водопользования и водоотведения

Потребность предприятий различных отраслей хозяйства в воде разного качества. Удельное среднесуточное водопотребления. Понятие водопользователей и водопотребителей. Системы водоснабжения (водопровод). Системы водоотведения (канализация), история развития. Вывозная, сплавная канализация.

Тема 4. Общая характеристика водоснабжения

Водоснабжение. Элементы систем водоснабжения: водоприемные сооружения, водоподъемные сооружения (насосные станции), очистные сооружения, башни и резервуары питьевой воды, водопроводы и сети трубопроводов. Взаимное расположение сооружений. Природные источники водоснабжения. Принципиальные схемы водоснабжения (для поверхностных и подземных источников). Выбор и проектирование систем водоснабжения.

Тема 5. Классификация систем водоснабжения

Объекты водоснабжения. Классификация водопроводов по назначению: хозяйственно-питьевые, производственные, противопожарные. Водоснабжение промышленных предприятий (прямоточное, последовательное, обратное использование воды). Противопожарные водопроводы высокого и низкого давления. Централизованная система водоснабжения, требования к ней. Категории централизованных систем водоснабжения. Локальные системы водоснабжения, их применение. Водопроводы на промышленных предприятиях.

Тема 6. Нормы и режим водопотребления

Основные виды водопотребления. Нормы водопотребления, их определения. Расчетный суточный расход воды, его определение. Нормы производственного водопотребления. Нормы расхода воды на пожаротушение.

Тема 7. Природные источники водоснабжения и требования к ним

Требования к источникам водоснабжения. Типы источников водоснабжения: подземные и поверхностные. Их характеристика. Источники производственного водоснабжения.

Тема 8. Требования к качеству воды источников водоснабжения

Качество воды источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. Определение возможного содержания токсичных веществ.

Поверхностные источники водоснабжения, класс источника. Подземные источники водоснабжения, класс источника.

Объекты коммунально-бытового назначения, их характеристика. Объекты рыбохозяйственного водопользования, их характеристика. Предельно допустимое содержание вредных веществ в воде водных объектов.

Тема 9. Водоохранные зоны. Зоны санитарной охраны

Водоохранные зоны водоемов и водотоков, их назначение. Границы водоохранных зон: внутренние и внешние. Зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, их назначение. Границы зон санитарной охраны: первый, второй и третий пояса. Зоны санитарной охраны подземных источников.

Тема 10. Физико-химические основы процессов очистки воды

Основные методы улучшения качества воды: осветление, обесцвечивание, обеззараживание. Удаление взвешенных и коллоидных частиц отстаиванием, фильтрованием, процеживанием. Гетерокоагуляция. Основные коагулянты. Контактная коагуляция. Флокуляция. Устранение веществ, придающих воде окраску: коагулирование, окисление, адсорбция. Углевание очищаемой воды. Активные угли. Обеззараживание воды. Хлорирование. Свободный, связанный, активный хлор. Остаточный хлор. Доза хлора и ее определение. Графики хлоропоглощаемости. Перехлорирование воды.

Тема 11. Принципиальная схема фильтровальной станции и основные сооружения

Принципиальная схема фильтровальной станции, ее описание. Водозаборные сооружения, их конструкция и назначения. Микрофильтры, их конструкция и назначения. Смесители, их конструкция и назначения. Камеры хлопьеобразования, их конструкция и назначения. Отстойники, их конструкция и назначения. Фильтры, их конструкция и назначение. Резервуары чистой воды, их назначение. Хлораторная, ее назначение.

Темы 12-16. Основы водоотведения и очистки бытовых сточных вод

Тема 12. Сточные воды и их классификация

Бытовые, атмосферные и производственные сточные воды, пути их образования. Общая характеристика сточных вод.

Тема 13. Канализации и ее элементы

Система канализации, ее элементы: внутренние домовые устройства, наружная канализационная сеть, насосные станции, напорные водопроводы, сооружения для очистки сточных вод, сооружения для переработки осадка, сооружения для спуска сточных вод в водоемы. Назначение сооружений. Сеть бытовой канализации, водосток (сеть дождевой канализации), сеть

производственной канализации. Назначение. Системы канализации: полная раздельная, неполная раздельная; полураздельная, общесплавная.

Тема 14. Условия приема сточных вод в канализацию и нормы водоотведения

Прием бытовых сточных вод в канализацию. Требования к производственным сточным водам перед сбросом в канализацию. Локальная очистка. Удельное среднесуточное (за год) водоотведение бытовых сточных вод. Расчетные среднесуточные расходы производственных и дождевых сточных вод. Расчетный расход сточных вод от населенных пунктов.

Тема 15. Физико-химические основы процессов очистки бытовых сточных вод.

Механические методы очистки бытовых сточных вод: процеживание, отстаивание. Сущность методов биохимической очистки. Аэробные и анаэробные методы. Активный ил, биопленка, их состав. Факторы, влияющие на процессы биохимического окисления.

Тема 16. Принципиальная схема станции очистки бытовых сточных вод

Принципиальная схема станции очистки бытовых сточных вод, ее описание. Решетки, их конструкция и назначения. Песколовки, их конструкция и назначения. Первичные отстойники, их конструкция и назначения. Аэротенки, их конструкция и назначения. Вторичные отстойники, их конструкция и назначения. Контактный резервуар, его назначение. Хлораторная, ее назначение. Мулоуплотнявач, его конструкция и назначение. Метантенк, его конструкция и назначение.

2 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Студенты выполняют лабораторные работы по основным разделам курса с целью закрепления теоретического материала. После выполнения лабораторной работы студенты оформляют отчет по лабораторной работе и защищают его. Отчет по лабораторной работе должен иметь титульный лист, полученные экспериментальные результаты, необходимые расчеты и выводы. Графики оформляют на миллиметровой бумаге. Студенты выполняют следующие работы:

- лабораторная работа № 1 "Умягчение воды известкованием";
- лабораторная работа № 2 "Дезодорация воды углеванием";
- лабораторная работа № 3 "Определение гранулометрического состава загрузки фильтра";
- лабораторная работа № 4 "Обеззараживание воды хлорированием".

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ приведены в [6].

3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

При изучении учебной дисциплины «Урбоэкология» и подготовке к экзамену студенту рекомендуется ответить на вопросы для выполнения теоретической части контрольной работы

1. Что такое система водоснабжения? Каково ее назначение? Охарактеризуйте основные элементы систем водоснабжения.

2. Охарактеризуйте принципиальные схемы водоснабжения. Что в них общего и чем они отличаются? Что определяет выбор системы водоснабжения?

3. По каким признакам классифицируют системы водоснабжения? Опишите системы производственных водопроводов.

4. Что такое система противопожарного водоснабжения? Какие противопожарные водопроводы?

5. Что такое централизованная система водоснабжения? Каким требованиям она должна удовлетворять?

6. На какие категории подразделяют централизованные системы водоснабжения? Опишите их.

7. Что такое локальная система водоснабжения? Какие типы локальных систем водоснабжения Вам известны? Опишите их.

8. Какие виды водопотребления Вам известны? Чем определяется качество воды, которую подают потребителям?

9. Что такое хозяйственно-питьевое водопотребление? Что называют нормой хозяйственно-питьевого водопотребления? Как определить расчетную суточный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте? От чего она зависит?

10. Как определяют нормы производственного водопотребления? Нормы расхода воды на тушение пожаров?

11. Какие требования предъявляют к источникам водоснабжения? Чем оговариваются требования к качеству воды источников водоснабжения?

12. Охарактеризуйте известные Вам типы источников водоснабжения, предъявляемые к ним требования.

13. Какие основные источники хозяйственно-питьевого водоснабжения в Донбассе? К какой категории, по Вашему мнению, относят эти источники? Почему?

14. Какие требования предъявляют к качеству воды источников водоснабжения? Чем обусловлены эти требования?

15. Какие требования предъявляют к составу воды источников водоснабжения? Какой документ регламентирует эти требования? Каким может быть содержание в воде источника водоснабжения токсичных веществ 1 и 2 класса опасности?

16. На какие классы подразделяют водные объекты, пригодные в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения? Дайте их характеристику.

17. Охарактеризуйте основные объекты водопользования.

18. Что такое водоохранные зоны? Каково их назначение

19. Что такое осветление воды? Чем определяется выбор метода осветления? Какие основные аппараты применяют для осветления воды?

20. В чем суть отстаивания? В каких аппаратах осуществляют этот процесс? Как можно повысить эффективность отстаивания, если в воде содержатся коллоидные частицы?

21. В каких аппаратах используется явление контактной коагуляции? Опишите их. В чем суть процесса контактной коагуляции?

22. Какими методами проводят обесцвечивание воды? Опишите их.

23. В чем суть процессов обеззараживания воды? Приведите уравнения реакций, описывающих процессы, которые имеют место при обеззараживании воды хлором.

24. Опишите схему фильтровальной станции и назначение основных аппаратов.

25. Что называют сточными водами? Какие группы сточных вод Вам известны?

26. Что такое канализация? Какие основные элементы системы канализации. Охарактеризуйте их

27. Какие системы канализации Вам известны? Охарактеризуйте их.

28. Как определяют нормы водоотведения? Как можно определить расчетный расход сточных вод от населенного пункта?

29. Какие условия приема сточных вод в канализацию?

30. Каким стадиям очистки подлежат бытовые сточные воды перед сбросом в водоем? Дайте им краткую характеристику.

31. В каких аппаратах осуществляют очистку сточных вод от нерастворимых в воде примесей? Опишите процессы, протекающие в них.

32. В чем суть биохимической очистки сточных вод?

33. Какие процессы называют аэробными?

34. Какие процессы называют анаэробными?

35. Что такое аэротенк? Какие процессы протекают в аэротенках?

36. Какие факторы и каким образом влияют на процессы биохимической очистки сточных вод?

37. Каким образом обрабатывают осадки, образующиеся при очистке сточных вод?

38. Почему необходимо проводить обеззараживание очищенных сточных вод? Каким образом его выполняют на очистных сооружениях?

39. Как находят дозу хлора, необходимую для обеззараживания сточных вод?

40. Опишите принципиальную схему очистки бытовых сточных вод, назначение основных аппаратов.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Урбоэкология: учебное пособие/ О.Н. Тюкавина. – Архангельск: Сев.(Арктич.) федер. ун-т, 2016. – 82 с.
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение: учебник для бакалавров/ И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – М.: Юрайт, 2015. – 472 с.
3. Фрог, Б.Н. Водоподготовка/ Б.Н. Фрог, А.Н. Пензев. – М., 2008. – 236 с.
4. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Гос.ком. СССР по делам строит-ва, 1985. – 131 с.
5. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. М.: Гос.ком. СССР по делам строит-ва, 1986. – 128 с.
6. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине «Урбоэкология» (для студентов направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользования, профиль «Экологическая безопасность») / Сост.: Е.А.Трошина, С.В. Горбатко, А.Ю. Шевченко. – Донецк: ДонНТУ, 2019. – 34 с.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «УРБОЭКОЛОГИЯ»**

Составитель:

Трошина Елена Анатольевна - кандидат химических наук, доцент кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды» ГОУВПО «ДОННТУ».

Ответственный за выпуск:

Шаповалов Валерий Васильевич – заведующий кафедрой «Прикладная экология и охрана окружающей среды» ГОУВПО «ДОННТУ», доктор химических наук, профессор