

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Центр магистратуры



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Технологии очистки вод M2+.B.2

Направление подготовки: 280100.68 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Урбоэкология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Палагушкина О.В.

Рецензент(ы):

Набеева Э.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Мингазова Н. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр магистратуры):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 957952614

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Палагушкина О.В. кафедра природообустройства и водопользования Отделение развития территорий ,
Olga.Palagushkina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины "Технологии очистки вод" является приобретение студентами знаний по очистке сточных вод.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2+.В.2 Профессиональный" основной образовательной программы 280100.68 Природообустройство и водопользование и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплины, на которых основано изучение данной дисциплины: гидравлика, химия и микробиология воды, экология

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способность к поддержанию конструктивного взаимодействия в процессе межличностного и делового общения, свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения.
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования.
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность использовать знания водного и земельного законодательства и правил охраны водных и земельных ресурсов для проверки их соблюдения при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- типы сооружений и отдельных элементов систем водоотведения и очистки сточных вод;
- теоретические основы водоотведения и методов очистки сточных вод;

2. должен уметь:

- пользоваться нормативной, справочной, научно-технической литературой, информационными технологиями;
- оценивать экологичность и эффективность работы системы водоотведения в целом и отдельных её элементов;

3. должен владеть:

Владеть навыками:

-анализа работы систем водоотведения, определения направлений интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений;

- обеспечения необходимых природо- и водоохранных мероприятий.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Демонстрировать знания о сооружениях и отдельных элементах систем водоотведения и очистки сточных вод; теоретических основ водоотведения и методов очистки сточных вод; способность пользоваться нормативной, справочной, научно-технической литературой, информационными технологиями; оценивать экологичность и эффективность работы системы водоотведения в целом и отдельных её элементов;

демонстрировать готовность анализа работы систем водоотведения, определения направлений интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений;

- обеспечения необходимых природо- и водоохранных мероприятий.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения. Нормы водоотведения (удельные расходы) для различных отраслей промышленности. Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Технологические схемы очистки сточных вод. Механическая, химическая, биологическая очистки. Назначение дождевой сети. Системы дождевой канализации. Конструкции и расположение дождеприемников.	3	1	2	6	0	презентация
2.	Тема 2. Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод.	3	2	2	4	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Основные направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений. Системы водоотведения и очистки сточных вод крупных городов и малонаселенных мест.	3	3-4	2	6	0	презентация
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			6	16	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения. Нормы водоотведения (удельные расходы) для различных отраслей промышленности. Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Технологические схемы очистки сточных вод. Механическая, химическая, биологическая очистки. Назначение дождевой сети. Системы дождевой канализации. Конструкции и расположение дождеприемников.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нерастворимые, коллоидные и растворимые вещества в сточной воде. Санитарно-химический анализ сточных вод. Возможные их состояния и генезис. Бактериальные и биологические загрязнения. Общие сведения о морфологии и физиологии микроорганизмов, а также о влиянии физических, химических и биологических факторов на их жизнедеятельность. Классификация сточных вод по загрязненности. Факторы, влияющие на состав и свойства сточных вод. Основные физические, физико-химические, химические и бактериологические показатели загрязненности сточных вод. Методы механической, биологической, физико-химической очистки сточных вод. Современные направления в развитии методов очистки сточных вод и обработки осадка. Основные технологические схемы очистки и методы их оптимизации. Санитарные и технологические требования. Техничко-экономическая оценка методов и технологий очистки сточных вод и обработки осадка. Требования к выбору места расположения очистной станции.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Классификация сточных вод, особенность физико-химического состава промышленных, хозяйственно-бытовых, поверхностных сточных вод, объемы и нормативы образования, обобщенные показатели загрязненности сточных вод - взвешенные вещества, сухой остаток, биохимическая потребность в кислороде, химическая потребность в кислороде, концентрация ионов водорода, коли-титр. Способы очистки сточных вод, их назначение, применяемые физические, химические и биологические процессы и оборудование.

Тема 2. Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Состав и свойства осадков. Основные методы и сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания сточных вод. Мезофильное и термофильное сбраживание, аэробная стабилизация и условия их применения. Септики, двухъярусные отстойники, метантенки, аэробные стабилизаторы. Типы иловых площадок. Иловые пруды и условия их применения. Перекачка илов и осадков сточных вод. Механическое обезвоживание осадка сточных вод на вакуум-фильтрах, центрофугах, ленточных и рамных прессах. Обработка фугата и фильтрата. Термическая обработка осадка. Использование осадка сточных вод для хозяйственных целей. Микрофильтрация. Методы и схемы очистных сооружений для глубокой очистки сточных вод, в том числе, от азота и фосфора. Установки для обеззараживания сточных вод. Выбор места и типа выпуска сточных вод в соответствии с санитарными требованиями.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Дезинфекция очищенных сточных вод - назначение и методы: химические (применение различных соединений хлора, озона, перекиси водорода и др.), физические (термические, с использованием различных излучений, электрические, электромагнитные), физико-химические (флотация, коагуляция, электрофильтрация, сорбция), обеззараживание в условиях искусственных и естественных биоценозов. Использование сточных вод и образующегося при их очистке осадка в качестве удобрений. Требования к осадкам сточных вод при использовании их в качестве удобрений.

Тема 3. Основные направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений. Системы водоотведения и очистки сточных вод крупных городов и малонаселенных мест.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные направлений интенсификации аэроционных сооружений. Методы интенсификации работы биофильтров. Особенности систем водоотведения и очистных сооружений крупных городов и малых населенных пунктов. Индивидуальные очистные сооружения. Поля подземной фильтрации. Фильтрующие траншеи. Циркуляционные окислительные каналы. Биофильтры на малых очистных сооружениях. Аротенки-отстойники с продленной аэрацией. Компактные блоки очистных сооружений.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Охрана водоемов от загрязнения сточными водами, пути охраны водоемов от загрязнений. Использование наиболее эффективных методов очистки сточных вод как наиболее эффективный путь охраны водоемов от загрязнения. Регламентирование условий спуска сточных вод в водоемы в РФ, перечень документов. Нормативы качества воды водоемов питьевого, культурно-бытового водопользования, рыбохозяйственного использования. Устройство систем водоотведения и очистки сточных вод крупных городов и малых населенных пунктов, достоинства и недостатки. Этапы реконструкции систем водоотведения и очистки.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения. Нормы водоотведения (удельные расходы) для различных отраслей промышленности. Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Технологические схемы очистки сточных вод. Механическая, химическая, биологическая очистки. Назначение дождевой сети. Системы дождевой канализации. Конструкции и расположение дождеприемников.	3	1	подготовка к презентации	18	презентация
2.	Тема 2. Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод.	3	2	подготовка к презентации	14	презентация
3.	Тема 3. Основные направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений. Системы водоотведения и очистки сточных вод крупных городов и малонаселенных мест.	3	3-4	подготовка к презентации	18	презентация
	Итого				50	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Аудирование, конспектирование первоисточников.
2. Развитие и закрепление навыков самостоятельной работы
3. Учебные задания, моделирующие профессиональную деятельность
4. Работа с электронными учебниками и Интернет-ресурсами.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения. Нормы водоотведения (удельные расходы) для различных отраслей промышленности. Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Технологические схемы очистки сточных вод. Механическая, химическая, биологическая очистки. Назначение дождевой сети. Системы дождевой канализации. Конструкции и расположение дождеприемников.

презентация , примерные вопросы:

Темы: Классификация сточных вод, определение водопотребления и водоотведения. Механическая, химическая, биологическая очистка сточных вод - принципы действия и конструкции. Дождевая канализация -назначение, устройство, проблемы.

Тема 2. Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод.

презентация , примерные вопросы:

Темы: Осадки сточных вод как проблема, нуждающаяся в решении. Состав осадка, методы обезвреживания, последующего использования.

Тема 3. Основные направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений. Системы водоотведения и очистки сточных вод крупных городов и малонаселенных мест.

презентация , примерные вопросы:

Темы: Возможности интенсификации и реконструкции систем водоотведения и очистных сооружений. Сравнение систем водоотведения и очистки вод для крупных городов и малонаселенных мест.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Назначение канализации и классификация сточных вод.
2. Схема канализации и ее основные сооружения.
3. Общесплавные системы канализации.
4. Раздельные системы канализации.
5. Дождевая канализация. Наружные и внутренние водостоки.
6. Дождеприемники.
7. Состав сточных вод и основные показатели.
8. Условия сброса сточных вод в водоем.
9. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
10. Общие технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков.
11. Сооружения механической очистки сточных вод.
12. Песколовки и песковые площадки.

13. Горизонтальные отстойники.
14. Вертикальные отстойники.
15. Радиальные отстойники.
16. Двухъярусные отстойники.
17. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.
18. Поля орошения и поля фильтрации.
19. Биологические пруды.
20. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях.
21. Биологическая очистка сточных вод методами аэрации. Аэротенки.
22. Биологическая очистка сточных вод методами биофильтрации. Биофильтры.
23. Вторичные отстойники.
24. Методы обеззараживания сточных вод.
25. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод.

7.1. Основная литература:

Экология города, Басыйров, Айзат Миркасимович, 2013г.

1. Фирсова Л. Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод: Учебное пособие / Л.Ю. Фирсова. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 80 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=367411>
2. Расчет сооружений для очистки производственных сточных вод : учебное пособие / А.Б. Адельшин, А.В. Бусарев, А.С. Селюгин [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Казан. гос. архитектур.-строит. ун-т. Казань: [КГАСУ], 2010. ?; 21.
- Ч. 1: Механическая и химическая очистка производственных стоков. ?2010. ?66 с.
3. Алексеев Л. С. Контроль качества воды: Учебник / Л.С. Алексеев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 159 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=189046>
- 4.. Расчет сооружений для очистки производственных сточных вод : учебное пособие / А.Б. Адельшин, А.В. Бусарев, А.С. Селюгин [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Казан. гос. архитектур.-строит. ун-т. Казань: [КГАСУ], 2010. ?; 21.
- [Ч. 2]: Физико-химическая и биологическая очистка производственных сточных вод. ?2012. 59 с
5. Воронов Ю. В. Водоотведение: Учебник / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев, Е.А. Пугачев. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 415 с <http://znanium.com/bookread.php?book=317922>
6. Басыйров, А.М. Экология города [Текст: электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. М. Басыйров ; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т фундам. медицины и биологии, Каф. биоэкологии .? Электронные данные (1 файл: 826 Кб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) .? Загл. с экрана .? Для 4-го, 5-го, 8-го семестров .? Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ .?

7.2. Дополнительная литература:

Электрохимическая очистка воды, Дресвянников, Александр Федорович; Дресвянников, Федор Николаевич; Ситников, Сергей Юрьевич, 2004г.

Технология очистки сточных вод, Ярошевский, А. Б.; Романова, С. М.; Фридланд, С. В., 2005г.

7.3. Интернет-ресурсы:

Биологическая очистка сточных вод -

http://www.o8ode.ru/article/planetwa/oprecnenie/biologi4eckaa_o4ictka_cto4nyh_vod.htm

Википедия -

http://ru.wikipedia.org/wiki/%CE%F7%E8%F1%F2%EA%E0_%F1%F2%EE%F7%ED%FB%F5_%E2%EE

Методы очистки сточных вод -

<http://voda96.com/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B-%D0%BE%D1%87%D0%B8>

Механическая очистка сточных вод -

http://www.ochisti.ru/info/mehanicheskaja_ochistka_stochnyh_vod/

Химическая очистка сточных вод - <http://bibliotekar.ru/spravochnik-109-kanalizacia/123.htm>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Технологии очистки вод" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

1. мультимедийный проектор
2. экран,
3. компьютер/ноутбук
4. комплект электронных презентаций

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 280100.68 "Природообустройство и водопользование" и магистерской программе Урбоэкология .

Автор(ы):

Палагушкина О.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Набеева Э.Г. _____

"__" _____ 201__ г.