

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт управления, экономики и финансов
Центр магистратуры



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Технологии очистки вод Б1.В.ОД.10

Направление подготовки: 20.04.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Урбоэкология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Палагушкина О.В.

Рецензент(ы): Набеева Э.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Мингазова Н. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

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

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Казань
2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Палагушкина О.В. (кафедра природообустройства и водопользования, Институт управления, экономики и финансов), Olga.Palagushkina@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	способностью профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства
ПК-3	способностью обеспечивать соответствие качества проектов природообустройства и водопользования международным и государственным нормам и стандартам
ПК-5	способностью использовать знания водного и земельного законодательства и правил охраны водных и земельных ресурсов для проверки их соблюдения при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды
ОПК-6	способностью собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

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

Должен уметь:

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

Должен владеть:

Владеть навыками:

- анализа работы систем водоотведения, определения направлений интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений;
- обеспечения необходимых природо- и водоохранных мероприятий.

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.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 20.04.02 "Природообустройство и водопользование (Урбоэкология)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

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

Контактная работа - 26 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 20 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 46 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			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. Внутренние и наружные водостоки. Напорный режим работы дождевой сети. Конструкции и расположениеждеприемников.	3	2	7	0	16
2.	Тема 2. Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод.	3	2	6	0	14
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	2	7	0	16
Итого			6	20	0	46

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. Внутренние и наружные водостоки. Напорный режим работы дождевой сети. Конструкции и расположениеждеприемников.

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. Задачи и условия проведения анализа сточных вод. Ознакомление с методами определения общего органического углерода, окисляемости, биохимической потребности в кислороде (БПК), химической потребности в кислороде (ХПК), коли-титра (коли-индекса) и других показателей. Процессы нитрификации, денитрификации и их значимость в процессах очистки сточных вод. Определение концентрации загрязнений, 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. Технико-экономическая оценка методов и технологий очистки сточных вод и обработки осадка. Требования к выбору места расположения очистной станции. Генпланы очистных станций. Высотные схемы расположения очистных сооружений

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

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, их расчет. Аэробные стабилизаторы. Типы иловых площадок. Иловые пруды и условия их применения. Перекачка илов и осадков сточных вод. Механическое обезвреживание осадка сточных вод на вакуум-фильтрах, центрифугах, ленточных и рамных прессах. Обработка фугата и фильтрата. Термическая обработка осадка. Использование осадка сточных вод для сельскохозяйственных целей. Методы глубокого удаления взвешенных веществ. Фильтры, особенности конструкции и расчет. Микрофильтрация. Методы и схемы очистных сооружений для глубокой очистки от азота и фосфора. Методы химической и физико-химической глубокой очистки сточных вод. Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений и необходимой глубины их удаления из сточных вод. Установки для обеззараживания сточных вод. Конструкции смесителей. Контактные резервуары. Выбор места и типа выпуска сточных вод в соответствии с санитарными требованиями. Конструкции выпусков.

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

Основные методы восстановления и санации водоотводящих сетей и коллекторов. Основные направлений интенсификации аэроционных сооружений. Аэротенки с использованием нейтральных носителей. Методы интенсификации работы биофильтров. Погружные биофильтры. Биореакторы. Методы флокуляции, флотации, коагулирования и сорбции. 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. Аэротенки-отстойники с продленной аэрацией. Компактные блоки очистных сооружений.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удалении электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Презентация	ПК-3 , ОПК-6 , ОПК-5 , ПК-5	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. Внутренние и наружные водостоки. Напорный режим работы дождевой сети. Конструкции и расположение дождеприемников. 2. Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод. 3. Основные направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений. Системы водоотведения и очистки сточных вод крупных городов и малонаселенных мест.
2	Контрольная работа	ПК-5 , ПК-3 , ОПК-6 , ОПК-5	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. Внутренние и наружные водостоки. Напорный режим работы дождевой сети. Конструкции и расположение дождеприемников. 2. Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод. 3. Основные направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений. Системы водоотведения и очистки сточных вод крупных городов и малонаселенных мест.
	Экзамен	ОПК-5, ОПК-6, ПК-3, ПК-5	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания			Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	
Семестр 3				

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствующим поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствующим поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствующим поставленным задачам.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Проявлен хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Проявлен удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Проявлен неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Презентация

Темы 1, 2, 3

История развития водоотведения и очистки вод. Сточные воды и их характеристика: производственные (промышленные), бытовые (хозяйственно-бытовые), атмосферные или поверхностные. Обобщенные показатели загрязненности сточных вод. Способы очистки сточных вод: механические, физико-химические, биохимические. Дезинфекция очищенных сточных вод, применяемые методы: физические, физико-химические, обеззараживание в условиях искусственных и естественных биоценозов. Использование сточных вод и образующегося при их очистке осадка. Обеззараживание осадков сточных вод. Охрана водоемов от загрязнения сточными водами, пути охраны водоемов от загрязнений. Самоочищение воды в водоеме. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоемов, используемых в рыбохозяйственных целях. Охрана водоемов от загрязнения радиоактивными веществами. Общие схемы станций для очистки сточных вод. Системы водоотведения городов: общесплавная система, раздельная, полураздельная. Канализование малых населенных пунктов и отдельно расположенных объектов. Этапы реконструкции систем водоотведения и очистки.

2. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3

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.
23. Вторичные отстойники.
24. Методы обеззараживания сточных вод.
25. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Назначение канализации и классификация сточных вод.
2. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод.
3. Общесплавные системы канализации.
4. Методы обеззараживания сточных вод.
5. Раздельные системы канализации.
6. Биологическая очистка сточных вод методами аэрации. Аэротенки.
7. Состав сточных вод и основные показатели.
8. Биологические пруды.
9. Условия сброса сточных вод в водоем.
10. Поля орошения и поля фильтрации.
11. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
12. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.
13. Общие технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков.
14. Сооружения механической очистки сточных вод.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	1	36
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	14
		Всего:	50
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. 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>

2. 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>

3. Басыйров, А.М. Экология города : учебно-методическое руководство / А. М. Басыйров ; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т фундам. медицины и биологии, Каф. биоэкологии .? Казань : [КФУ], 2013 .? 95 с.

4. 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:

1. Дресвянников, А.Ф. Электрохимическая очистка воды / А. Ф. Дресвянников, Ф. Н. Дресвянников, С. Ю. Ситников ; Акад. наук Респ. Татарстан .? Казань : Фэн, 2004 .? 206 с.

2. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=404991>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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%E4

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%D1%81%D1%82%>

Механическая очистка сточных вод - http://www.ochisti.ru/info/mehanicheskaia_ochistka_stochnyh_vod/

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины 'Технологии очистки вод' включает в себя блок самостоятельной работы студентов. Для достижения высокого уровня освоения дисциплины студент должен соблюдать следующие правила:

1. При изучении Темы 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' студент должен самостоятельно изучить материал, раскрывающий представление о нерастворимых, коллоидных и растворимых веществах в сточной воде, понятие о санитарно-химическом анализе сточных вод, возможных их состояниях и генезисе. Иметь представление о бактериальном и биологическом загрязнении и общих сведениях о морфологии и физиологии микроорганизмов, а также о влиянии физических, химических и биологических факторов на их жизнедеятельность. Познакомиться с классификацией сточных вод по загрязненности, факторами, влияющими на состав и свойства сточных вод, основными физическими, физико-химическими, химическими и бактериологическими показателями загрязненности сточных вод. Познакомиться с методами механической, биологической, физико-химической очистки сточных вод, с современными направлениями в развитии методов очистки сточных вод и обработки осадка. Иметь представление об основных технологических схемах очистки и методах их оптимизации. Санитарные и технологические требования. Для успешного понимания необходимо изучение предлагаемой в программе литературы и интернет-источников, подготовка презентаций по выбранным ранее разделам темы и их представление на практическом занятии.

2. При изучении Темы 2. 'Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод' познакомиться с составом и основными свойствами осадков, методами и сооружениями для его обработки. Рассмотреть процессы сбраживания сточных вод (мезофильное и термофильное), аэробной стабилизации и условиях их применения. Познакомиться с устройством септиков, двухъярусных отстойников, метантенков, аэробных стабилизаторов, иловых площадок. Познакомиться с устройством иловых прудов и условиях их применения, способами механического обезвоживания осадка сточных вод на вакуум-фильтрах, центрифугах, ленточных и рамных прессах. Для успешного понимания темы 2 необходимо изучение предлагаемой в программе литературы и интернет-источников, подготовка презентаций по выбранным ранее разделам темы и их представление на практическом занятии.

3. При изучении Темы 3. 'Основные направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений. Системы водоотведения и очистки сточных вод крупных городов и малонаселённых мест' студент должен самостоятельно изучить материал, раскрывающий представление об основных направлениях интенсификации аэроционных сооружений, методах интенсификации работы биофильтров, особенностях систем водоотведения и очистных сооружений крупных городов и малых населенных пунктов. Познакомиться с устройством индивидуальных очистных сооружений, полях фильтрации, фильтрующих траншей, циркуляционных окислительных каналов, с устройством биофильтров на малых очистных сооружениях, аротенков-отстойников с продленной аэрацией. Для успешного понимания темы 3 необходимо изучение предлагаемой в программе литературы и интернет-источников, подготовка презентаций по выбранным ранее разделам темы и их представление на практическом занятии.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Технологии очистки вод" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

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.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" и магистерской программе Урбоэкология .