

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт управления и территориального развития



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Водоснабжение и водоотведение. Очистка сточных вод БЗ.В.9

Направление подготовки: 280100.62 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Мингазова Н.М. , Никитин А.В.

Рецензент(ы):

Мингазова Н.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Мингазова Н. М.

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

Учебно-методическая комиссия Института управления и территориального развития:

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

Регистрационный No

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) профессор, д.н. (профессор) Мингазова Н.М. кафедра природообустройства и водопользования отделение управления территориями , pmingas@mail.ru ; начальник отдела Никитин А.В. центр инженерных изысканий и экологического проектирования Институт экологии и географии , AVNikitin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Водоснабжение и водоотведение. Очистка сточных вод" является приобретение студентами знаний по водоснабжению и водоотведению, очистке сточных вод.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.9 Профессиональный" основной образовательной программы 280100.62 Природообустройство и водопользование и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Дисциплина "Водоснабжение и водоотведение. Очистка сточных вод" относится к профессиональному циклу ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 280100.62 - "Природообустройство и водопользование" набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения общепрофессиональной и проектно-изыскательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины "Водоснабжение и водоотведение. Очистка сточных вод" бакалавр по направлению подготовки 280100.62 - "Природообустройство и водопользование" должен обладать знаниями по следующим дисциплинам: "Природопользование", "Процессы и аппараты защиты окружающей среды".

Знания, полученные при изучении дисциплины "Водоснабжение и водоотведение. Очистка сточных вод", могут быть использованы при прохождении учебных практик, при выполнении научно-исследовательских квалификационных работ по направлению подготовки 280100.62 - "Природообустройство и водопользование".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-2 (общекультурные компетенции)	обладать способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения, обучаться новым методам исследования и использовать их в практической деятельности, в том числе новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ОК-3 (общекультурные компетенции)	обладать способностью оформлять, представлять, докладывать, обсуждать и распространять результаты профессиональной деятельности
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладать способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов
ПК-2 (профессиональные компетенции)	обладать способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	обладать способностью использовать знания методов принятия решений при формировании структуры природно-техногенных комплексов, методов анализа эколого-экономической и технологической эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования, проектов восстановления природного состояния водных и других природных объектов
ПК-9 (профессиональные компетенции)	обладать способностью обеспечивать качество работы при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- специфику, основные направления и перспективы развития систем технического водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.

2. должен уметь:

- на современной инженерной основе выбирать схемные технологические решения по водоподготовке технической воды, использовать методики расчета и проектирования отдельных технологических узлов, конструкций сооружений.

3. должен владеть:

- методами решения типовых задач в области проектирования и расчета систем промышленного водоснабжения с учетом новейших достижений науки и техники

применять на практике знания, полученные в ходе обучения по курсу "Водоснабжение и водоотведение. Очистка сточных вод"

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 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	
	Тема 1. Введение.						

Системы водоснабжения промышленных предприятий.

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения.	6		2	8	0	
3.	Тема 3. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.	6		2	8	0	
4.	Тема 4. Противопожарное водоснабжение. Обессоливание и опреснение воды.	6		2	8	0	
5.	Тема 5. Дегазация воды. Удаление из воды кремниевой кислоты.	6		2	8	0	
6.	Тема 6. Обработка охлаждающей воды. Обработка конденсата тепловых станций.	6		2	8	0	
7.	Тема 7. Водоочистные комплексы промышленного водоснабжения. Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков производственных вод.	6		4	8	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен
	Итого			18	54	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Вода и ее роль в развитии современной промышленности и энергетики. Потребление воды в различных отраслях народного хозяйства. Рациональное научно обоснованное комплексное использование водных ресурсов. Охрана водных источников от загрязнения. Решения правительства, положения Конституции РФ по вопросам комплексного использования водных ресурсов, развития водоснабжения, охраны окружающей среды. Краткий исторический обзор развития производственного водоснабжения. Современные системы водоснабжения промышленных предприятий и электрических станций, основные пути их развития. Достижения отечественной и зарубежной науки и техники в создании маловодных технологий и замкнутых системах водного хозяйства промышленных предприятий. Задачи в области производственного водоснабжения в свете решений правительства по основным направлениям экономического и социального развития РФ. Потребители воды на промышленных площадках. Наличие различных категорий потребителей на промпредприятиях. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Требования к качеству воды. Виды систем водного хозяйства промпредприятий. Возможность объединения систем водоснабжения промпредприятий с городскими и поселковыми системами водоснабжения. Порядок взаимоотношений с городскими водопроводами, графики водопотребления, лимиты на воду регулирование качества воды и необходимых свободных напоров для отдельных водопотребителей в промзоне. Виды систем технического водоснабжения. Системы, оборотного, прямоточного, последовательного, и оборотно-последовательного использования воды. Принципы разбивки систем промводоснабжения на ряд оборотных циклов. Замкнутые системы водного, хозяйства Принципы создания этих систем. Выбор вида системы в зависимости от мощности, удаленности и надежности источника водоснабжения, температуры и качества воды, условий защиты водоема от истощения, загрязнения, технологических требований. Техничко-экономическая оценка эффективности применения этих систем. Принципы составления водного баланса систем водоснабжения по количеству, качеству, термостабильности, коррозионности, биогенности оборотных вод. Оборотно водоснабжения промпредприятий с учетом качества и технологических свойств добавочной и оборотной воды.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Выбор технологической схемы очистки воды и определение показателей ее качества

Тема 2. Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация оборотных вод по степени нагрева при их использовании в промышленности. Целесообразность разделения системы на ряд подсистем оборота по степени нагрева воды. Процессы теплообмена в испарительных охладителях. Параметры, характеризующие работу охладителей. Классификация способов охлаждения: водяное охлаждение, охлаждение горячей водой, испарительное охлаждение. Водохранилища-охладители. Принцип их работы, схемы циркуляции воды, тепловой расчет. Сооружения для повышения эффективности работы водохранилищ-охладителей. Организация и эксплуатация водохранилищ-охладителей. Брызгальные бассейны. Устройство и принцип их работы. Разбрызгивающие сопла и трубопроводы брызгальных бассейнов. Тепловой и гидравлический расчеты брызгальных бассейнов, их эксплуатация. Размещение на промплощадке Градирни. Конструкции открытых, башенных, вентиляторных и радиаторных градирен. Водораспределительные, оросительные и другие устройства градирен. Тепловой и аэродинамический расчеты градирен. Выбор места расположения градирен на промплощадке. Эксплуатация градирен. Водный баланс охладителей. Потери воды в охладителях. Восполнение потерь воды. Выбор типа охладителей. Применение различных видов охладителей. Техничко-экономическое сравнение охладительных устройств.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Выбор типа охладителя и определение величин потерь воды в системе оборотного водоснабжения ?чистого цикла? промышленного предприятия

Тема 3. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Водоснабжение водоемких предприятий: тепловых и атомных электростанций, ТЭЦ, предприятий цветной и черной металлургии, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, предприятий химической, пищевой и текстильной промышленности. Потребители воды. Требования к качеству воды, схемы ее использования. Системы охлаждения оборудования.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Определение оптимального объема продувочных сбросов воды для системы оборотного водоснабжения ?чистого цикла? промышленного предприятия

Тема 4. Противопожарное водоснабжение. Обессоливание и опреснение воды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Потребление воды для обеспечения взрывопожарной безопасности технологических процессов и создания безопасных условий труда. Виды потребителей воды. Системы противопожарного водоснабжения и режимы их работы. Классификация систем противопожарного водоснабжения зданий, сооружений и технологических комплексов. Схемы противопожарного водоснабжения. Обоснование проектного решения при выборе структурной схемы подачи воды для обеспечения пожарной безопасности промпредприятий. Противопожарное водоснабжение на современных промышленных предприятиях. Расчет параметров противопожарного оборудования. Определение качества, расхода и интенсивности подачи воды, требуемой для систем противопожарной защиты.

Водоснабжение стационарных установок водяного и пенного пожаротушения. Спринклерные установки. Дренчерные установки. Установки пенного пожаротушения. Комбинированные установки пожаротушения. Методика расчета элементов системы автоматического противопожарного водоснабжения. Проектирование противопожарного водоснабжения и стационарных установок водяного и пенного пожаротушения промышленных предприятий. Отраслевые стандарты для отдельных отраслей промышленности по солесодержанию. Методы обессоливания и опреснения воды. Сущность процессов, классификация, области применения Принципиальное отличие методов опреснения без изменения агрегатного состояния воды (удаление из воды солей) от методов с изменением агрегатного состояния воды (извлечение молекул воды). Обессоливание воды дистилляцией, конструкции дистилляционных установок Ионитовое обессоливание воды Требования, предъявляемые к воде, поступающей на установки ионного обмена. Сущность процесса, применяемые иониты. Технологические схемы. Получение ультрачистой воды. Расчет и проектирование установок Обессоливание воды электродиализом, подготовка воды. Сущность процесса, схемы аппаратов и установок, их проектирование и расчет. Борьба с отложением солей на поверхности мембран. Обессоливание воды обратным осмосом. Сущность процесса, область применения, аппаратное оформление, расчет. Комбинированные методы обессоливания воды. электродиализ в сочетании с обратным осмосом и ионным обменом. Техно-экономическая оценка методов обессоливания воды. Основы проектирования и расчета установок обессоливания и опреснения воды.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Определение параметров системы оборотного водоснабжения ?чистого цикла? промышленного предприятия при различном качестве свежей (подпиточной) воды

Тема 5. Дегазация воды. Удаление из воды кремниевой кислоты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Влияние растворенных в воде газов на состояние системы промышленного водоснабжения в целом и ее отдельные элементы. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность процессов. Технология и аппаратура для удаления из воды физическим методом свободной углекислоты, сероводорода, метана, растворенного кислорода. Классификация дегазаторов, выбор конструкции, методика расчета. Технология и аппаратура для удаления из воды химическим методом кислорода и сероводорода, химизм процессов. Биологический метод удаления сероводорода. Влияние кремнесодержащих вод на состояние отдельных элементов систем промышленного водоснабжения. Технология удаления из воды кремниевой кислоты, классификация методов. Сорбционное обескремнивание воды, сущность метода, используемые реагенты, технологическая схема, сооружения. Проектирование и расчет установок. Фильтрационное обескремнивание воды. Сущность метода, технологическая схема, сооружения, расчетные параметры, проектирование установок. Обескремнивание воды анионитами. Сущность метода, технологические схемы, сооружения, проектирование и расчет установок. Технологическая и технико-экономическая оценка методов обескремнивания воды.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Определение оптимальной эффективности очистки загрязненных вод системы оборотного водоснабжения ?грязного цикла? промышленного предприятия

Тема 6. Обработка охлаждающей воды. Обработка конденсата тепловых станций.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Причины и виды зарастания охлаждающих аппаратов. Водный режим систем оборотного водоснабжения. Обработка охлаждающей воды для предупреждения накипеобразования в трубопроводах и теплообменных аппаратах оборотных систем водоснабжения. Обработка охлаждающей воды для предотвращения коррозии металлических трубопроводов и теплообменных аппаратов оборотных систем водоснабжения. Методы борьбы с биообрастаниями систем водяного охлаждения. Примеры расчета и проектирования установок для обработки охлаждающей воды. Причины и виды загрязнений конденсата. Удаление из конденсата меди и железа. Очистка конденсата от масел.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Определение параметров системы оборотного водоснабжения ?грязного цикла? промышленного предприятия при различном качестве свежей (подпиточной) воды

Тема 7. Водоочистные комплексы промышленного водоснабжения. Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков производственных вод.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Размещение водоочистных сооружений в промышленном узле. Размещение водоочистных сооружений на местности. Решение высотной схемы и планировки водоочистных сооружений. Компонировка цеха хим- водоочистки, размещение реагентного хозяйства. Подсобные и обслуживающие помещения.оборот производственных промывных вод. Техничко-экономическое обоснование оборота промывных вод. Методы оборота промывных вод. Технологические схемы и состав сооружений по обработке промывных вод. Проектирование водоочистных комплексов промышленного водоснабжения. Типизация и стандартизация водоочистных сооружений. Применение сборных железобетонных конструкций, полимерных материалов. Типовые проекты установок водоподготовки их увязка. Использование ЭВМ при проектировании и расчете сооружений водоподготовки. Основные мероприятия по технике безопасности, предусматриваемые при проектировании водоочистных комплексов промышленного водоснабжения.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Определение параметров системы оборотного водоснабжения ?грязного цикла? промышленного предприятия при различном качестве свежей (подпиточной) воды

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. Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.	6		Проработка теоретического материала, работа с литературой и интернет-ресурсами	5	Проверка конспекта
2.	Тема 2. Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения.	6		Проработка теоретического материала, работа с литературой и интернет-ресурсами	5	Проверка конспекта
3.	Тема 3. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.	6		Проработка теоретического материала, работа с литературой и интернет-ресурсами	5	Проверка конспекта
4.	Тема 4. Противопожарное водоснабжение. Обессоливание и опреснение воды.	6		Проработка теоретического материала, работа с литературой и интернет-ресурсами	5	Проверка конспекта
5.	Тема 5. Дегазация воды. Удаление из воды кремниевой кислоты.	6		Проработка теоретического материала, работа с литературой и интернет-ресурсами	5	Проверка конспекта
6.	Тема 6. Обработка охлаждающей воды. Обработка конденсата тепловых станций.	6		Проработка теоретического материала, работа с литературой и интернет-ресурсами	5	Проверка конспекта
7.	Тема 7. Водоочистные комплексы промышленного водоснабжения. Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков производственных вод.	6		Проработка теоретического материала, работа с литературой и интернет-ресурсами	6	Проверка конспекта
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В рамках дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

1. Аудирование, конспектирование первоисточников.
2. Развитие и закрепление навыков самостоятельной работы.

3. Учебные задания, моделирующие профессиональную деятельность.

4. Активные методы обучения.

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

Тема 1. Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.

Проверка конспекта , примерные вопросы:

Охрана водных источников от загрязнения. Потребители воды на промышленных площадках. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Требования к качеству воды. Виды систем водного хозяйства промпредприятий.. Виды систем технического водоснабжения. Принципы составления водного баланса систем водоснабжения по количеству, качеству, термостабильности, коррозионности, биогенности оборотных вод. Обратное водоснабжения промпредприятий с учетом качества и технологических свойств добавочной и оборотной воды.

Тема 2. Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения.

Проверка конспекта , примерные вопросы:

Классификация оборотных вод по степени нагрева при их использовании в промышленности. Классификация способов охлаждения. Водоохранилища-охладители. Брызгальные бассейны. Градирни. Водный баланс охладителей. Выбор типа охладителей.

Тема 3. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.

Проверка конспекта , примерные вопросы:

Водоснабжение водоемких предприятий тепловых и атомных электростанций, ТЭЦ. Водоснабжение водоемких предприятий цветной и черной металлургии. Водоснабжение водоемких предприятий: нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. Водоснабжение водоемких предприятий химической промышленности. Водоснабжение водоемких предприятий пищевой промышленности. Водоснабжение водоемких предприятий текстильной промышленности. Потребители воды. Требования к качеству воды, схемы ее использования.

Тема 4. Противопожарное водоснабжение. Обессоливание и опреснение воды.

Проверка конспекта , примерные вопросы:

Потребление воды для обеспечения взрывопожарной безопасности технологических процессов и создания безопасных условий труда. Системы противопожарного водоснабжения и режимы их работы. Методы обессоливания и опреснения воды.

Тема 5. Дегазация воды. Удаление из воды кремниевой кислоты.

Проверка конспекта , примерные вопросы:

Влияние растворенных в воде газов на состояние системы промышленного водоснабжения в целом и ее отдельные элементы. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность процессов. Технология и аппаратура для удаления из воды химическим методом кислорода и сероводорода, химизм процессов. Технология удаления из воды кремниевой кислоты, классификация методов.

Тема 6. Обработка охлаждающей воды. Обработка конденсата тепловых станций.

Проверка конспекта , примерные вопросы:

Причины и виды зарастания охлаждающих аппаратов. Обработка охлаждающей воды для предотвращения коррозии металлических трубопроводов и теплообменных аппаратов оборотных систем водоснабжения. Причины и виды загрязнений конденсата.

Тема 7. Водоочистные комплексы промышленного водоснабжения. Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков производственных вод.

Проверка конспекта , примерные вопросы:

Размещение водоочистных сооружений в промышленном узле.оборот производственных промывных вод Проектирование водоочистных комплексов промышленного водоснабжения.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Охрана водных источников от загрязнения.

Потребители воды на промышленных площадках. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Требования к качеству воды.

Виды систем водного хозяйства промпредприятий..

Виды систем технического водоснабжения.

Принципы составления водного баланса систем водоснабжения по количеству, качеству, термостабильности, коррозионности, биогенности оборотных вод.

Оборотное водоснабжения промпредприятий с учетом качества и технологических свойств добавочной и оборотной воды.

Классификация оборотных вод по степени нагрева при их использовании в промышленности.

Классификация способов охлаждения.

Водоохранилища-охладители.

Брызгальные бассейны.

Градирни.

Водный баланс охладителей.

Выбор типа охладителей.

Водоснабжение водоемких предприятий тепловых и атомных электростанций, ТЭЦ.

Водоснабжение водоемких предприятий цветной и черной металлургии.

Водоснабжение водоемких предприятий: нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств.

Водоснабжение водоемких предприятий химической промышленности.

Водоснабжение водоемких предприятий пищевой промышленности.

Водоснабжение водоемких предприятий текстильной промышленности.

Потребители воды. Требования к качеству воды, схемы ее использования.

Потребление воды для обеспечения взрывопожарной безопасности технологических процессов и создания безопасных условий труда.

Системы противопожарного водоснабжения и режимы их работы.

Методы обессоливания и опреснения воды.

Влияние растворенных в воде газов на состояние системы промышленного водоснабжения в целом и ее отдельные элементы.

Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность процессов

Технология и аппаратура для удаления из воды химическим методом кислорода и сероводорода, химизм процессов.

Технология удаления из воды кремниевой кислоты, классификация методов.

Причины и виды зарастания охлаждающих аппаратов

Обработка охлаждающей воды для предотвращения коррозии металлических трубопроводов и теплообменных аппаратов оборотных систем водоснабжения.

Причины и виды загрязнений конденсата.

Размещение водоочистных сооружений в промышленном узле.

Оборот производственных промывных вод

Проектирование водоочистных комплексов промышленного водоснабжения.

Классификация промывных вод на станциях водоподготовки промышленных вод.

Классификация осадков.

Обезвоживание осадков в естественных условиях.

Механическое обезвоживание осадков; предварительная, обработка.

Характеристика примесей сбросных вод.

Локальные установки и их роль в общей системе водоочистки промышленного предприятия.

Требования к качеству очищенных сбросных вод, используемых для подпитки оборотных систем водоснабжения.

7.1. Основная литература:

1. Губина, Вера Михайловна. Водоснабжение и водоотведение: Учеб. пособие / В.М. Губина; Казан. гос. архитектур.-строит. акад..?Казань: КГАСА, 2003.
2. Журба, Михаил Григорьевич. Водоснабжение: проектирование систем и сооружений: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во": в 3 т. / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова.?2-е изд., доп. и перераб..?М.: Изд-во АСВ, 2003.
3. Алексеев, Леонид Сергеевич. Контроль качества воды: учеб. для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по спец. 2912 "Водоснабжение и водоотведение" / Л.С. Алексеев.?3-е изд., перераб. и доп..?Москва: ИНФРА-М, 2007.

7.2. Дополнительная литература:

1. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение. Учебник для вузов. - М., Стройиздат, 1995
2. Сомов М.А. Водопроводные системы и сооружения. Учебник для вузов. - М., Стройиздат, 1988
3. Гордин И.В., Марков П.П. Замкнутые системы аграрно-промышленного водопользования. - М., Агропромиздат, 1991

7.3. Интернет-ресурсы:

ПОСОБИЕ ПО ВОДОСНАБЖЕНИЮ И КАНАЛИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ - <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/6/6126/index.htm>

Сайт разработок в области водоподготовки и очистки сточных вод - <http://www.water.ru/>

Сайт фирмы ?Торос ЛТД? (очистка сточных вод) - <http://www.torosltd.ru/>

СНиП 2.04.02 ? 84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения - <http://files.stroyinf.ru/Data1/1/1999/>

СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* - <http://docs.cntd.ru/document/1200093820>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Водоснабжение и водоотведение. Очистка сточных 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.

Для проведения занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием, компьютерные классы

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 280100.62 "Природообустройство и водопользование" и профилю подготовки Водопользование .

Автор(ы):

Мингазова Н.М. _____

Никитин А.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Мингазова Н.М. _____

"__" _____ 201__ г.