Екатеринбург, ул. Бажова, 193, оф. 172
уцстроитель.рф / info@уцстроитель.рф
+7 (343) 262-71-16

Некоммерческое частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«УЧЕБНО-ЭКСПЕРТНЫЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Эксплуатация очистных сооружений

16 часов

г. Екатеринбург,

2025

Шляхтина Дарья Анатольевна

Шляхтина Дарья Анатольевна
2025.10.29 11:34:32 +05'00'

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ 3
1.1. Нормативно-правовые основы разработки и реализации программы 3
1.2. Цель реализации программы 3
1.3. Планируемые результаты обучения 3
1.4. Категория слушателей 6
1.5. Формы обучения и сроки освоения 7
Раздел 2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 7
Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 7
3.1. Учебный план дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации «Эксплуатация очистных сооружений» 7
3.2. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ 8
3.2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 1 8
3.2.2.РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 2 11
Раздел 4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ 16
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ 16
Раздел 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ 19

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основы разработки и реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Эксплуатация очистных сооружений» (далее – программа) разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Трудовой кодекс Российской Федерации.
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 266 от 24.03.2025 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
4. Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
5. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учётом соответствующих профессиональных стандартов, утверждённые Минобрнауки России 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн).
6. Положение об организации образовательной деятельности по программам дополнительного профессионального образования, реализуемым в НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».
7. Положение об организации обучения по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения, по образовательным программам, реализуемым в НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».
8. Положение о библиотечном фонде НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».
9. Положение о промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель» и иные.
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 806н от 17 ноября 2020 года об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения» (зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 22 декабря 2020 года, регистрационный № 61710).

1.2. Цель реализации программы

Целью программы является подготовка слушателей и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, направленные на совершенствование и (или) получение ими новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.3. Планируемые результаты обучения

В результате обучения слушатели приобретают знания, навыки и практические умения, необходимые для качественного совершенствования профессиональных компетенций.

В результате освоения программы

Слушатели должны знать:

- Правила экологически безопасного обращения с отходами, образующимися на всех участках в процессе очистки сточных вод и обработки осадка, и требования к экологически безопасному обращению с отходами
- Устройство, назначение, принцип работы, конструктивные особенности и правила эксплуатации контрольно-измерительного оборудования, приборов и технических средств, используемых в технологических процессах систем водоснабжения и водоотведения
- Правила технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест
- Правила монтажа, наладки и эксплуатации средств автоматизации, диагностики технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения
- Требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ при монтаже, эксплуатации, обслуживании систем автоматизации технологических процессов систем очистки сточных вод
- Функциональное назначение, принципы работы, области применения, правила и регламенты по уходу и техническому обслуживанию оборудования и материалов, а также действия при их повреждениях, значимых для безопасности
- Принципы безопасности и защиты окружающей среды и их применение при поддержании рабочей зоны в надлежащем состоянии
- Принципы и методы организации работы по диагностике технического состояния систем автоматизации, основного и вспомогательного оборудования, контроля систем водоснабжения и водоотведения и управления ими
- Параметры технологических процессов, оборудования, механизмов, приспособлений, инструментов, технологической оснастки, значения которых обеспечивают качественную работу систем водоснабжения и водоотведения
- Правила пользования системами коммунального водоснабжения и водоотведения
- Нормативное регулирование обращения с осадками, отходами
- Номенклатура технологического и вспомогательного оборудования очистных сооружений водоотведения
- Порядок и методы оперативного и перспективного производственного планирования
- Положение о структурном подразделении по очистке сточных вод
- Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи
- Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении опасных химических веществ
- Функциональное назначение, принципы работы, области применения, правила и регламенты по уходу и техническому обслуживанию оборудования, его агрегатов и узлов
- Основные сведения о конструкциях, материалах узлов и деталей оборудования
- Основные методы обработки материалов, технологические процессы ремонта и восстановления деталей, узлов и агрегатов

- Принципы и способы генерации творческих и инновационных решений по повышению надежности и эффективности оборудования

- Экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды

- Порядок контроля накопления, утилизации, обезвреживания и размещения отходов в организации

- Требования нормативных правовых актов к накоплению и размещению отходов в организации

- Требования нормативных правовых актов к утилизации и обезвреживанию отходов в организации

Слушатели должны уметь:

- Проводить мероприятия по предупреждению и устранению выявленных нарушений, аварий и аварийных ситуаций, выбирать необходимые для автоматизации технологических процессов систем водоотведения технические средства и программные продукты

- Обеспечивать внедрение передовых методов и приемов труда, пользоваться контрольно-измерительным оборудованием, приборами и инструментами для определения параметров работы и диагностики всех систем

- Разрабатывать технические задания, конкурсную документацию на реагенты и другие материалы с обоснованием их применения

- Обеспечивать выполнение рабочими плановых заданий, производить регулировку и настройку систем, узлов и элементов систем автоматизации для обеспечения их эффективного использования

- Осуществлять мониторинг, контроль и регулирование технологических процессов, систем автоматизации различными способами, в том числе с применением компьютерных средств управления и связи

- Выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество выполненных работ

- Производить визуальные наблюдения, инструментальные обследования и испытания оборудования систем очистки сточных вод, составлять отчетную документацию по результатам проверки технического состояния систем автоматизации, представлять предложения по оптимизации работ систем очистки сточных вод

- Диагностировать техническое состояние зданий и сооружений, технологического и вспомогательного оборудования по очистке сточных вод и контролировать исправность механизмов, приспособлений, инструмента и технологической оснастки, диагностировать техническое состояние систем автоматизации

- Разрабатывать проекты оперативных, текущих и перспективных планов работ по техническому обслуживанию и ремонту производственных средств

- Обосновывать необходимость вывода оборудования в ремонт

- Составлять дефектовочные акты выхода из строя технологического оборудования, систем автоматизации, акты ввода в эксплуатацию технологического оборудования и систем автоматизации

- Составлять графики планово-предупредительных работ на технологическом оборудовании, запорно-регулирующей арматуре, трубопроводах системы водоснабжения и канализации

- Составлять заявки на инструмент, материалы, инвентарь для выполнения плановых работ

- Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

- Соблюдать требования охраны труда, промышленной безопасности, производственной санитарии, электробезопасности и противопожарной защиты, применяемые в отношении производственного персонала, окружающей среды, оборудования и материалов

- Выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество выполнения задач

- Обосновывать рациональное расходование материалов, топлива, электроэнергии

- Подготавливать техническую документацию по менеджменту качества технологических процессов водоотведения

- Организовывать эффективный ремонт узлов и деталей оборудования систем очистки стоков

- Производить наблюдение за работой применяемого технологического оборудования и управлять им

- Осуществлять регулировку и (или) калибровку агрегатов, узлов и систем в соответствии с инструкциями по эксплуатации

- Проводить инструктаж и оказывать помощь персоналу при освоении новых видов механического оборудования, систем и средств его автоматизации

- Работать с компьютером в качестве пользователя с использованием специализированного программного обеспечения

- Проводить автоматизированную инвентаризацию товарно-материальных ценностей

- Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

- Применять правила экологически безопасного обращения с отходами, образующимися в процессе очистки сточных вод и обработке осадка, и требования к нему

- Определять количество отходов, подлежащих утилизации и обезвреживанию

- Производить контроль накопления, утилизации, обезвреживания и размещения отходов в организации в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности

1.4. Категория слушателей

Категория слушателей: к освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

1) лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;

2) лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5. Формы обучения и сроки освоения

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная, с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

Продолжительность обучения: 16 академических часов.

Режим занятий: как правило, 8-9 часов в день, включая теоретические и практические занятия.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных модулей программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

Освоение дополнительной профессиональной программы завершается итоговой аттестацией.

Выдаваемые документы: лицам, освоившим образовательную программу в полном объеме, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Раздел 2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и нерабочих праздничных дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

недели	1 неделя	
дни	1	2
количество часов	8	8
вид занятий	ТЗ/ПЗ/ПА	ТЗ/ ПА/ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
ПА – промежуточная аттестация
ИА – итоговая аттестация

Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебный план дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации «Эксплуатация очистных сооружений»

№ п/п	Название раздела, модуля	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**14**	**12**	**2**	

1.1.	Модуль 1. Общепрофессиональные дисциплины	4	3	1	Промежуточная аттестация
1.2	Модуль 2. Специальные дисциплины	10	9	1	Промежуточная аттестация
2.	**Итоговая аттестация**	**2**		-	Тестирование
	ИТОГО:	**16**	**12**	**2**	

3.2. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ
3.2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 1

Учебно-тематический план модуля 1

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе		Обучение с использованием ДОТ, ЭО*	Форма контроля
			ТЗ	ПЗ		
1.	**Модуль 1. Общепрофессиональные дисциплины**	**4**	**3**	**1**	**4**	**Промежуточная аттестация**
1.1.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	2	1	1	2	
1.2.	Производственная санитария и охрана окружающей среды	2	2	-	2	
Всего		**4**			**4**	

*ДОТ – дистанционные образовательные технологии, ЭО – электронное обучение

Содержание рабочей программы модуля 1 «Общепрофессиональные дисциплины»

1.1. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Понятие промышленной безопасности в Российской Федерации. Основной нормативный правовой акт в области промышленной безопасности: Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», определяющий правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направленный на предупреждение аварий на них и обеспечение готовности эксплуатирующих объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий таких аварий. Система законодательных и нормативных актов, обеспечивающая промышленную безопасность Российской Федерации, затрагивающая все стадии проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, функционирования, реконструкции и ликвидации производственных объектов (перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов). Ответственность за соблюдение установленных законодательных норм и правил промышленной безопасности. Требования

к эксплуатации опасных производственных объектов в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Регистрация опасных производственных объектов. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Требования к лицу, ответственному за осуществление производственного контроля. Права и обязанности ответственного за осуществление производственного контроля. Информационно-коммуникационные технологии деятельности специалиста в области промышленной безопасности. Управление промышленной безопасностью на опасных производственных объектах. Виды рисков аварий на опасных производственных объектах. Анализ опасностей и оценки риска аварий. Этапы проведения анализа риска аварий. Основные и дополнительные показатели опасности аварий. Техническое расследование причин аварий. Требования технических регламентов. Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Формы оценки соответствия технических устройств обязательным требованиям. Объекты экспертизы промышленной безопасности. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности. Работы, выполняемые при проведении экспертизы промышленной безопасности. Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности. Зарубежные подходы к формированию требований промышленной безопасности и методах ее обеспечения. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Условия труда: производственная среда и организация труда. Понятия тяжести труда, напряженности труда, безопасности труда. Факторы производственной среды. Безопасные условия труда. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические). Основы предупреждения профессиональной заболеваемости. Понятие о производственно-обусловленной заболеваемости. Понятие вредности производства. Основные превентивные мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний. Профессиональная пригодность и профотбор. Критерии профпригодности (медицинские показатели, образовательный уровень, психологический отбор). Профотбор, этапы профотбора. Предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обеспечение работников. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Основные права и обязанности работника.

Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор. Охрана труда при эксплуатации очистных сооружений.

Практическое занятие:

Тема: «Инструктажи по охране труда»

Задание:

Оформить отчет по практической работе, в котором изложить:

– порядок обучения, стажировки и проверки знаний по охране труда рабочих, в том числе занятых на работах с повышенной опасностью;

– порядок проведения всех видов инструктажей по охране труда с учетом времени и причин проведения (заполнить таблицу «Порядок проведения инструктажей по охране труда»);

– заполненную форму журнала регистрации инструктажей по охране труда (вид инструктажа указывает преподаватель).

Отчетность: письменный отчет о проделанной работе

Тема 1.2. Производственная санитария и охрана окружающей среды

Понятие производственной санитарии как системы организационных, санитарно-гигиенических мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов до значений, не превышающих допустимые. Основные задачи производственной санитарии. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Меры защиты от поражения электрическим током. Электробезопасность при выполнении работ. Требования к спецодежде, обуви. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Условия труда, причины травматизма. Первая помощь при несчастных случаях. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Мероприятия по оказанию первой помощи, включая: мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи; вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб; определение наличия сознания у пострадавшего; мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего; мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни; мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей; мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения; мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм, отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью; придание пострадавшему оптимального положения тела; контроль состояния пострадавшего; передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам. Понятие экологии и охраны окружающей среды. Меры охраны окружающей среды. Понятие экологического права. Предмет экологического права. Субъекты экологических правоотношений (природопользователи; органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные органы государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной окружающей среды; общественные объединения экологического профиля; органы прокуратуры,

осуществляющие надзор за законностью в сфере экологических правоотношений). Основной метод экологического права, его элементы. Источники экологического права (нормативные правовые акты).

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Примерные вопросы к промежуточной аттестации:

- Охрана труда: понятие.
- Требования охраны труда к рабочим местам.
- Нормативно-правовые основы охраны труда в Российской Федерации.
- Федеральный государственный надзор за соблюдением трудового законодательства.
- Понятие охраны окружающей среды. Предмет экологического права.

3.2.2.РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 2

Учебно-тематический план модуля 2

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе		Обучение с использованием ДОТ, ЭО*	Форма контроля
			ТЗ	ПЗ		
2	**Модуль 2. Специальные дисциплины**	**10**	**9**	**1**	**10**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Классификация очистных сооружений. Устройство и работа сооружений	4	3	1	4	
2.2	Технология процессов очистки. Оборудование и автоматизация	2	2	-	2	
2.3	Эксплуатация и обслуживание очистных сооружений	2	2	-	2	
2.4	Контроль качества очистки	2	2	-	2	
Всего		**10**			**10**	

*ДОТ – дистанционные образовательные технологии, ЭО – электронное обучение

Содержание рабочей программы модуля 2 «Специальные дисциплины»

Тема 2.1 Классификация очистных сооружений. Устройство и работа сооружений

Понятие очистных сооружений как комплексов инженерных систем и оборудования, предназначенных для удаления загрязняющих веществ из сточных вод перед их сбросом в окружающую среду или повторным использованием. Основные цели и задачи очистных сооружений. Классификации очистных сооружений. Классификация

очистных сооружений по назначению: хозяйственно-бытовые (для очистки сточных вод жилых домов, гостиниц, офисных комплексов); промышленные (подбираются с учётом специфики загрязнений: в нефтехимии — для удаления углеводородов, в металлургии — для извлечения тяжёлых металлов и прочее); ливневые (очищают воду после осадков, предотвращая попадание нефтепродуктов и мусора в водоёмы). Классификации очистных сооружений по масштабу: централизованные (обслуживают целые города или промышленные зоны, отличаются высокой производительностью); локальные (устанавливают на отдельно стоящем объекте). Классификации очистных сооружений по технологии очистки: механические (для грубой фильтрации, редко применяются как единственный метод); биологические (обеспечивают высокую степень очистки от органики, особенно при использовании активного ила); комплексные (сочетают механические, биологические и физико-химические методы, что позволяет достигать нормативов даже при сложном составе стоков). Область применения очистных сооружений. Проектирование, строительство и эксплуатация очистных сооружений в зависимости от различных факторов, включая: объём стоков, состав загрязнений, требования к качеству воды и нормативы сброса. Устройство очистных сооружений различных типов. Узлы и модули: функции, технические характеристики. Основные элементы, входящие в конструкцию очистного сооружения: решётки для очищения жидкостей от крупного мусора и твёрдых частиц; резервуары и ёмкости (отстойники, усреднители, где мусор оседает на дне, а лёгкие вещества, например, жиры, всплывают на поверхность); фильтры (песчаные, сорбционные, мембранные); насосные станции для перекачки поступающих стоков; системы автоматики и контроля. Особенности функционирования системы фильтрации и очистки. Принцип работы очистных сооружений.

Практическое занятие:

Тема: ««Современные технологии и методики в системах водоснабжения и водоочистки»

Задание: изучить рекомендуемую преподавателем литературу по данной теме и подготовить письменный отчет о проделанной работе

Тема 2.2. Технология процессов очистки. Оборудование и автоматизация

Технология процессов очистки. Принцип последовательной обработки сточных вод с применением различных методов очистки. Основные этапы очистки: механическая очистка (удаление крупных загрязнений с помощью решёток, песколовок, жироловок и отстойников); физико-химическая очистка (использование коагулянтов, флокулянтов, сорбентов, флотаторов для осаждения мелкодисперсных примесей; биологическая очистка (разложение органики с помощью активного ила и аэробных микроорганизмов в специальных сооружениях — аэротенках или биофильтрах); доочистка и обеззараживание (применение ультрафиолетового облучения или химических реагентов для достижения требуемых показателей качества воды). Выбор метода очистки в зависимости от типа загрязнений и задач очистки: основные принципы и правила. Цель и задачи механической очистки, включая: удаление крупных и нерастворимых загрязнений с помощью физических процессов. Основные методы механической очистки: процеживание (вода проходит через решётки и сита, задерживающие крупные частицы);

отстаивание (сточная вода медленно движется через резервуары, где тяжёлые частицы оседают на дно, а лёгкие (масла, нефтепродукты) всплывают на поверхности); фильтрование (вода пропускается через фильтрующий слой, который задерживает мелкие частицы и взвешенные вещества). Основная цель и задачи биологической очистки, в том числе: разложение органических загрязнений с помощью микроорганизмов (бактерий и простейших). Особенности и основные типы биологической очистки: аэробная очистка — с подачей кислорода (бактерии активно размножаются и разлагают отходы); анаэробная очистка — без кислорода (используется для обработки ила, выделяя метан как побочный продукт). Правила отстаивания воды после процесса биологической очистки. Основная цель и задачи физико-химической очистки, включая доочистку стоков от растворённых примесей. Основные методы физико-химической очистки и их особенности: коагуляция (очистка сточных вод от эмульсий и суспензий путём увеличения их частиц с помощью специальных добавок); флотация (слипание частиц грязи вместе с пузырьками воздуха, которые выносят их на поверхность); экстракция (растворение частиц загрязнений с помощью специальных экстрагентов). Понятие дезинфекции. Основная цель и задачи дезинфекции, в том числе: уничтожение патогенных микроорганизмов из предварительно очищенных стоков для последующего выпуска в рельеф или водоёмы. Основные методы дезинфекции: хлорирование (смешивание хлора или его соединений с водой); УФ-обеззараживание (ультрафиолетовое излучение); озонирование (уничтожает патогенные микроорганизмы). Особенности и специфика проведения каждого метода дезинфекции. Правила дезинфекции воды, исходя из степени загрязнения и целей очистки: нормы и требования при работе с веществами. Перечень и виды оборудования, применяемого для систем очистки сточных вод: для механической очистки (решётки и сита, песколовки, первичные отстойники); для биологической очистки (аэротенки, биологические фильтры, мембранные биореакторы); для физико-химической очистки (флотаторы, флокуляторы, сорбционные фильтры); для дезинфекции (озонаторы, ультрафиолетовые обеззараживатели). Правила выбора оборудования в зависимости от необходимого качества очищенной воды и условий эксплуатации. Понятие автоматизации. Особенности внедрения современных технологий для управления процессами очистки без постоянного вмешательства человека. Основные цели и задачи автоматизации, в том числе: повышение эффективности очистки; снижение затрат и минимизация ошибок. Основные функции автоматизации: непрерывный мониторинг параметров (отслеживание уровня pH, содержания взвешенных частиц, температуры, давления и других показателей в реальном времени); обеспечение безопасности (при обнаружении отклонений (например, превышения допустимой концентрации загрязнений) система блокирует аварийный участок, активирует резервное оборудование и отправляет оповещения персоналу); архивирование данных (система формирует отчёты для анализа эффективности и планирования ремонтов); дистанционное управление (через веб-интерфейсы или мобильные приложения позволяет операторам контролировать объекты из любой точки мира. Типы программного обеспечения, которое используется в системах автоматизации очистки сточных вод, в том числе: SCADA-системы (позволяют визуализировать технологический процесс, отображать данные с датчиков, управлять оборудованием и формировать отчёты); системы для диспетчерского контроля и управления (отображают метрики оборудования в режиме реального времени, управляют состоянием объектов через единый дашборд, оповещают об ошибках и рекомендуют по устранению неисправностей).

Тема 2.3. Эксплуатация и обслуживание очистных сооружений

Эксплуатация и обслуживание очистных сооружений как комплекс мер, направленных на поддержание работоспособности и эффективности оборудования для очистки сточных вод. Основная цель и задачи, в том числе: обеспечение бесперебойной и безопасной работы сооружений, соблюдение экологических и санитарных стандартов. Перечень мер в зависимости от типа очистных сооружений (механические, биологические, физико-химические) и обрабатываемых сточных вод (бытовые, промышленные, ливневые). Основные аспекты эксплуатации очистных сооружений. Перечень основных требований при эксплуатации очистных сооружений. Требования безопасности при работе на очистном сооружении. Требования экологической безопасности: соблюдение экологических требований (установленных норм сбросов). Соблюдение технических требований (контроль параметров работы на соответствие техдокументации, проверка уровня содержания вредных веществ в стоках). Правила проведения регулярного техобслуживания (плановый ремонт, своевременная замена деталей). Контроль показателей (контроль производительности и количества потребляемого электричества, анализ информации и оптимизация рабочих процессов). Основные виды работ по эксплуатации очистных сооружений. Основные виды работ по обслуживанию очистных сооружений: техническое обслуживание (регулярные осмотры, проверки, смазка и замена изношенных деталей оборудования (насосов, двигателей, фильтров и т. д.); диспетчерское управление и контроль (мониторинг параметров работы очистных сооружений (уровня воды, качества очистки и т. д.) с помощью автоматизированных систем позволяет оперативно реагировать на любые отклонения от нормы); лабораторный контроль (регулярный отбор и анализ проб сточных вод на различных этапах очистки необходим для контроля эффективности работы сооружений и соответствия качества очищенной воды установленным нормативам); ремонт и реконструкция (текущие и капитальные ремонты, а также модернизация оборудования для повышения эффективности очистки стоков и продления срока службы объекта). Текущее постоянное обслуживание (работы, рекомендованные производителем оборудования в документации). Плановое обслуживание: работы по профилактике и ремонту оборудования, осмотр технологии очистки стоков. Понятие аварийного обслуживания: причины для проведения. Периодичность и количество работ, исходя из количества блоков и состава водоочистной системы. Требования к персоналу, обеспечивающему эксплуатацию и обслуживание очистных сооружений. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Техника безопасности при обслуживании, эксплуатации и ремонте очистных сооружений. Перечень нормативных правовых документов, регламентирующих правила эксплуатации и обслуживания очистных сооружений. Понятие технологического регламента эксплуатации. Паспорт производителя: технологические и технические параметры эксплуатации.

Тема 2.4. Контроль качества очистки

Контроль технологических процессов очистки сточных вод. Мониторинг параметров работы (расход, давление, уровень осадка, содержание кислорода). Контроль качества очистки на очистных сооружениях. Мониторинг параметров сточных вод, сбрасываемых в централизованные системы водоотведения или в водные объекты.

Основная цель и задачи контроля качества очистки, в том числе: оценка эффективности работы очистных сооружений, оперативная корректировка процессов. Понятие предельно допустимых концентраций. Соблюдение нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК). Отслеживание динамики показателей в режиме реального времени. Основные показатели для контроля и оценки качества, включая: концентрацию загрязняющих веществ до и после процесса очистки; pH; растворенный кислород; биологическое потребление кислорода; концентрацию патогенных микроорганизмов (бактерий, вирусов). Правила учета специфических загрязнителей, характерных для конкретного производства (для гальванического производства — ионы тяжёлых металлов, для пищевого — жиры и масла и прочее). Методы контроля. Лабораторные исследования: процесс отбора проб сточных вод для анализа. Правила определения места, времени и способа взятия проб с учётом режима работы очистных сооружений и возможных колебаний состава и расхода сточных вод. Использование автоматизированных систем мониторинга непрерывный контроль параметров воды на всех этапах очистки. Понятие микробиологического контроля, включая: культивирование микроорганизмов на питательных средах и молекулярно-генетические методы. Периодичность проведения мероприятий по контролю качества очистки. Периодичность проведения контроля для коммунальных станций мощностью свыше 100 м³/сут. Периодичность проведения контроля для промышленных объектов с переменным режимом производства. Понятие карты качества сточных вод (фиксация динамики ключевых показателей, отражения колебаний по времени суток, сезонам, аварийным сбросам). Правила ведения регулярного ведения журнала эксплуатации с фиксацией режимов работы, результатов проверок и любых отклонений от нормального функционирования. Разработка плана действий в аварийных ситуациях и руководство работами по ликвидации последствий при их возникновении. Порядок проведения регулярных инструктажей и обучение персонала, работающего на очистных сооружениях. Перечень нормативных правовых документов, регламентирующих нормы и периодичность проведения контроля качества очистки сточных вод на очистных сооружениях. Постановление Правительства РФ от 22.05.2020 №728 «Об утверждении Правил осуществления контроля состава и свойств сточных вод и о внесении изменений и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»: порядок контроля состава и свойств сточных вод, сбрасываемых абонентами в централизованную систему водоотведения (канализации). Приказы Минприроды России: нормативы допустимых сбросов (НДС) загрязняющих веществ в водные объекты.

Промежуточная аттестация по модулю 2.

Примерные вопросы к промежуточной аттестации:

– Классификация очистных сооружений по назначению;
– Классификации очистных сооружений по технологии очистки;
– Устройство очистных сооружений различных типов;
– Особенности функционирования системы фильтрации и очистки. Принцип работы очистных сооружений.
– Основные этапы очистки;
– Основные методы механической очистки;

– Понятие дезинфекции. Основная цель и задачи дезинфекции. Методы дезинфекции;

– Типы программного обеспечения, которое используется в системах автоматизации очистки сточных вод;

– Основные виды работ по обслуживанию очистных сооружений;

– Техника безопасности при обслуживании, эксплуатации и ремонте очистных сооружений;

– Понятие микробиологического контроля;

– Перечень нормативных правовых документов, регламентирующих нормы и периодичность проведения контроля качества очистки сточных вод на очистных сооружениях.

Раздел 4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Оценка качества освоения программы проводится посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация осуществляется преподавателем, как правило, в форме опроса в пределах обычных организационных форм учебных занятий; может быть проведена в форме опроса с использованием дистанционных образовательных технологий.

Слушатели, успешно освоившие дополнительную профессиональную программу, допускаются к итоговой аттестации. Итоговая аттестация осуществляется в форме итогового тестирования. Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель», выдается справка установленного образца об обучении или о периоде обучения.

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для осуществления работы по эксплуатации очистных сооружений.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала ведется в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдается единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам. В ходе занятий преподаватель соотносит новый материал с ранее изученным, дополняет основные положения примерами из практики, соблюдать логическую последовательность изложения.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные производственные процессы.

Нормативно-правовая база

1. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 266 от 24.03.2025 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
2. «ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007».
3. Федеральный закон от 21.07.1997 N 16-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
4. Постановление Правительства РФ от 22.05.2020 №728 «Об утверждении Правил осуществления контроля состава и свойств сточных вод и о внесении изменений и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;
5. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.11.2021 N 66015);
6. Федеральный закон от 07.12.2011 №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;
7. «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 №74-ФЗ;
8. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
9. Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»
10. Постановление Правительства РФ от 15.09.2020 N 1430 «Об утверждении технологических показателей наилучших доступных технологий в сфере очистки сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений или городских округов»
11. «СП 32.13330.2018. Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85» (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 25.12.2018 N 860/пр).

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронная информационно-образовательная среда НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель». Портал дистанционного обучения https://dpo.education/

Материально-технические условия

Учебный класс, типовой проект, форма владения – аренда, арендодатель – ООО «Инком». г. Екатеринбург, ул. Бажова, 193, офис 173, учебный класс, площадью 60 м^2, с общим количеством посадочных мест 32. Для теоретической подготовки слушателей и практических занятий.

Наименование учебного оборудования и технических средств обучения	Единица измерения	Количество

Демонстрационная интерактивная доска	шт	1
Ноутбук Dell	шт	1
Огнетушитель углекислотный ОУ-3	шт	3
Стенд напольный	шт	1
Стол письменный СП-03	шт	1
Рабочее учебное место (Стул Самба/хром)	комплект	33
Кондиционер Panasonic	шт	1
Проектор Epson EB	шт	1
Шкаф для одежды	шт	2
Плакаты для демонстраций	комплект	1
Моноблок Lenovo	шт	1
Ноутбук Dell	шт	4
Ноутбук ASUS	шт	1
Ноутбук HP	шт	1
Стол офисный	шт	1
Стол рабочий, цвет серый шагрень	шт	1
Стул Самба/хром	шт	8
Телевизор BBK	шт	1
Кондиционер AERO LITE	шт	1

Требования к квалификации преподавателя

№	Наименование требований	Содержание требований
1	Требования к образованию и обучению	- Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). - Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). - При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. - Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области

		охраны труда. - Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.
2	Требования к опыту практической деятельности	Не обязателен
3	Особые условия допуска к работе	- Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации. - Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Прохождение в установленном законодательством Российской Федерации порядке аттестации на соответствие занимаемой должности

Раздел 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Освоение дополнительной профессиональной программы предусматривает использование учебно-методических материалов в бумажном и/или электронном виде в соответствии с программой обучения повышения квалификации, необходимых для осуществления работы по эксплуатации очистных сооружений. Учебно-методические материалы в электронном виде размещены на Учебном портале дистанционного обучения НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».

Учебный портал позволяет использовать следующие ресурсы:

– теоретические материалы для изучения (файлы справочных и лекционных материалов для теоретического обучения, ссылки на записи лекций, на внешние сайты и т.д.);

– методические материалы для выполнения практических работ в соответствии с учебно-тематическим планом программы;

– организацию взаимодействия слушателя и преподавателей, кураторов в виде консультаций по тем или иным вопросам учебного процесса (слушатели имеют право получать в течение всего учебного времени консультации, как при непосредственном общении, так и в письменной форме, в режиме off-line и/или on-line с использованием средств телекоммуникации или без них);

– учебно-методическое и информационное обеспечение программы: электронные книги и учебные пособия, статьи, гиперссылки на официальные Интернет-ресурсы.

Методические материалы для выполнения практических занятий.

Методические материалы для выполнения практического занятия
1.1. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Тема: «Инструктажи по охране труда»

Задание:

Оформить отчет по практической работе, в котором изложить:

– порядок обучения, стажировки и проверки знаний по охране труда рабочих, в том числе занятых на работах с повышенной опасностью;

– порядок проведения всех видов инструктажей по охране труда с учетом времени и причин проведения (заполнить таблицу «Порядок проведения инструктажей по охране труда»);

– заполненную форму журнала регистрации инструктажей по охране труда (вид инструктажа указывает преподаватель).

Отчетность: письменный отчет о проделанной работе

Список литературы:

1. Охрана труда. Практикум [электронный ресурс]. URL: https://www.bsatu.by/sites/default/files/field/publikatsiya_file/ohrana-truda-praktikum.pdf

2. «ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007».

3. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024) [электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/f4d9e81d67877b50f43df7bd81d57e2d83d99faa/

4. Типовая программа по курсу: «Промышленная безопасность и охрана труда» для подготовки руководителей и специалистов опасных производственных объектов [электронный ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200029688

Методические материалы для выполнения практического занятия

2.1. Классификация очистных сооружений. Устройство и работа сооружений

Практическое занятие:

Тема: «Современные технологии и методики в системах водоснабжения и водоочистки»

Задание: изучить рекомендуемую преподавателем литературу по данной теме и подготовить письменный отчет о проделанной работе

Рекомендуемый список литературы:

1. Инновационные технологии в системах водоснабжения и водоотведения: сб. ст. по материалам Международной научнопрактической конференции (24–25 октября 2019 г.) / ред. колл.: А. Н. Плотников [и др.]. – Чебоксары: ИД «Среда», 2019. – 152 с.;

2. «Инновационные реагенты систем водоснабжения и водоотведения», авторы: Назаров В. Д., Назаров М. В., Асташина М. В.. Учебное пособие, Уфа: УГНТУ, 2020;

3. Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация [Текст] / А. Г. Первов. - М. : МГСУ : АСВ, 2009 (Курган). - 231 с.

Примерные вопросы к итоговой аттестации

№п/п	Вопросы и варианты ответов
1.	**Какие документы регламентируют действия персонала по предотвращению и локализации аварий на опасных производственных объектах (далее – ОПО) I, II, III классов опасности?**
а	Правила внутреннего распорядка организации, эксплуатирующей ОПО.
б	Должностные инструкции работников опасного производственного объекта.
в	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности.
г	**Планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.**
2.	**С какой периодичностью работники организации проходят повторный инструктаж?**
а	Не реже одного раза в месяц
б	Не реже одного раза в три месяца
в	**Не реже одного раза в шесть месяцев**
г	Не реже одного раза в двенадцать месяцев
3.	**Каким образом должен осуществляться возврат технологического объекта в рабочее состояние после срабатывания противоаварийной автоматической защиты?**
а	Средствами автоматического управления объектом по действующим программам
б	**Обслуживающим персоналом по инструкции**
в	Средствами автоматического управления объектом по действующим программам после устранения причин, приведших к срабатыванию ПАЗ
г	Только руководителем организации
4.	**Что означает понятие охрана труда?**
а	Система организационно-технических мероприятий и средств, направленная на защиту работников от вредных и опасных производственных факторов;
б	Система сохранения здоровья работников в процессе трудовой деятельности;
в	**Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.**
г	Личная ответственность за безопасность труда
5.	**Указательные знаки безопасности имеют следующий вид:**
а	**Прямоугольник с синей полосой по периметру, соответствующие символы черного цвета, нанесенные на белое поле знака**
б	Прямоугольник синего цвета с белым прямоугольником внутри знака с нанесенным
в	Квадрат по периметру, которого белая полоса, а на зеленом поле белого цвета обязывающие символы черного цвета
г	Форма круга с красной полосой по периметру, белым полем с нанесенным на

	нем черной краской соответствующего символа перечеркнутой красной полосой
6.	**Как называется 1 пояс зоны санитарной охраны водоисточника?**
а	Зона ограничений
б	**Зона строгого режима**
в	Запретная зона
г	Охранная зона
7.	**Как называется процесс осветления воды, при котором взвешенные вещества поднимаются на поверхность воды с помощью пузырьков воздуха?**
а	Флокуляция
б	**Флотация**
в	Отстаивание
г	Фильтрование
8.	**Какова предельно- допустимая концентрация железа в питьевой воде?**
а	**0.3 мг/л**
б	0.8 мг/л
в	0.5 мг/л
г	1.5 мг/л
9.	**От чего зависит величина коэффициента фильтрации водоносного пласта?**
а	От объёма воды в пласте
б	От толщины пласта
в	**От вида грунта**
г	От площади поверхности пласта
10.	**Очистные сооружения водоснабжения – это …**
а	комплексы инженерных систем и технологий, которые обеспечивают обесцвечивание воды, поступающей в систему водоснабжения, до полной прозрачности
б	комплексы инженерных систем и технологий, которые обеспечивают хлорирование воды, поступающей в систему водоснабжения
в	**комплексы инженерных систем и технологий, которые обеспечивают очистку воды, поступающей в систему водоснабжения, до уровня, соответствующего санитарным нормам**
г	нет правильного ответа
11.	**Канализационные очистные сооружения включают следующие установки:**
а	**вторичный отстойник, песколовки, решетки**
б	Метантенк, геотуба, песковики
в	Геотуба, вторичный отстойник, песколовки
г	Решетки, геотуба, песковик
12.	**Конусовидные железные или железобетонные сооружения для анаэробного сбраживания осадка называются…**
а	биофильтры

б	решетки
в	**метантенки**
г	аэротенки
13.	**Методом статического обезвоживания осадков сточных вод является:**
а	экобетонирование
б	сбраживание в метантенках
в	вермикомпостирование
г	**геотубирование**
14.	**Наибольшие концентрации тяжелых металлов в сыром осадке выявлены в отношении валовых содержаний:**
а	меди
б	марганца
в	свинца
г	**Все ответы верны**
15.	**К преимуществам метода анаэробного сбраживания сырого осадка в метантенках относится:**
а	быстрый технологический процесс
б	снижение объема осадка
в	связывание подвижных форм металлов
г	**обезвоживание осадка**
16.	**К преимуществам метода анаэробного сбраживания сырого осадка в метантенках относятся:**
а	эффект обеззараживания
б	обезвоживание осадка
в	получение биогаза
г	**Все ответы верны**
17.	**Метан в метантенках образуется в процессе…**
а	обеззараживания микроорганизмов
б	окисления тяжелых металлов
в	**анаэробного разложения органических веществ**
г	обезвоживания осадка
18.	**Осадки сточных вод образуются в результате…**
а	**очистки сточных вод**
б	таяния снега
в	неисправности станции очистки сточных вод
г	выпадения атмосферных осадков
19.	**Плавающие и осажденные взвешенные вещества осаждаются на установке:**
а	**первичный отстойник**
б	вторичный отстойник
в	аэротенк
г	решетки
20.	**Какие устройства используются для первоначального выделения из воды крупных примесей?**
а	**Решетки механические универсальные, решётки ступенчатые**

	канализационные
б	Решетки, гидроциклоны
в	Решетки механические, песколовки
г	Волноуловители, песколовки

Верный вариант выделен жирным шрифтом*