

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплины

Б1.В.ДВ.3.2 «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ СТОЧНЫХ ВОД И ОСАДКА»
для направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

по профилю
«Водоснабжение и водоотведение»

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
Протокол № 6 от 23 января 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
23 января 2025 г.

Н.В. Твардовская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
23 января 2025 г.

Н.В. Твардовская

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 2.1

Т а б л и ц а 2.1

Для очной и очно-заочной формы обучения

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1. Выполнение расчетов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства		
ПК-1.1.1 Знает профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования	<i>Обучающийся знает:</i> – профессиональную строительную терминологию для станций очистки системы водоотведения.	<i>Вопросы к зачету №1-4,6-7,9,11,13-16,19-22,26-28,31,35-36,38</i>
ПК-1.1.2 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию станций очистки системы водоотведения.	<i>Тестовое задание №1 для очной формы обучения Тестовое задание №2 для очной формы обучения Контрольная работа для очно-заочной формы обучения Вопросы к зачету №1-4,6-7,9,11,13-16,19-22,26-28,31,35-36,38</i>
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – методики расчета технологических параметров станций очистки системы водоотведения.	<i>Вопросы к зачету №1,7,11,13-14,21-22,27-28 Тестовое задание №2 для очной формы обучения Контрольная работа для очно-заочной формы обучения</i>
ПК-1.2.1 Умеет определять методику расчета системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета	<i>Обучающийся умеет:</i> – определять методику расчета основных сооружений для очистки бытового канализационного стока.	<i>Вопросы к зачету №1,7,11,13-14 Тестовое задание №2 для очной формы обучения Контрольная работа для очно-заочной формы обучения</i>
ПК-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации и	<i>Обучающийся умеет:</i> – применять требования нормативно-технической	<i>Вопросы к зачету №29 Тестовое задание №2 для очной формы обучения</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	документации и нормативных правовых актов к конструированию устройств для очистки бытового канализационного стока.	<i>Контрольная работа для очно-заочной формы обучения</i>
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем очистки бытового канализационного стока.	<i>Вопросы к зачету №24,33,34,37 Тестовое задание №2 для очной формы обучения Контрольная работа для очно-заочной формы обучения</i>
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – выполнения инженерно-технических расчетов основных сооружений станции очистки бытового канализационного стока.	<i>Вопросы к зачету №1,7,11,13-14 Тестовое задание №2 для очной формы обучения Контрольная работа для очно-заочной формы обучения</i>
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – расчета, выбора и подбора устройств для обеззараживания бытового канализационного стока.	<i>Вопросы к зачету №32,37 Тестовое задание №2 для очной формы обучения Контрольная работа для очно-заочной формы обучения</i>
ПК-2 Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства		
ПК-2.2.2 Умеет определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – определять перечень необходимых исходных данных для разработки технологии биологической и химико-биологической очистки (реагентной и безреагентной) обработки сточных вод и осадков.	<i>Вопросы к зачету №17,23,24 Тестовое задание №2 для очной формы обучения Контрольная работа для очно-заочной формы обучения</i>
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения		
ПК-4.1.1 Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – нормативно-технические документы, регламентирующие технологические решения станции системы водоотведения.	<i>Вопросы к зачету №2-9,15-16,18-22,25-28,30-31,35-36,38-39 Тестовое задание №1 для очной формы обучения Контрольная работа для очно-заочной формы обучения</i>
ПК-4.3.1 Имеет навыки по оценке соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – оценки соответствия технологических решений станции системы водоотведения требованиям нормативно-технических документов.	<i>Вопросы к зачету №5,8,18,25,39 Тестовое задание №1 для очной формы обучения Контрольная работа для очно-заочной формы обучения</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
документов		
ПК-4.3.2 Имеет навыки по оценке соответствия системы водоснабжения и/или водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – оценки причин неудовлетворительной работы сооружений и разработка мероприятий по совершенствованию качества очистки и интенсификации каждого звена станций очистки системы водоотведения.	<i>Вопросы к зачету №5,8,18,25,39 Тестовое задание №1 для очной формы обучения Контрольная работа для очно-заочной формы обучения</i>
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения		
ПК-5.2.5 Умеет осуществлять контроль водоподготовки природной воды и качества очистки сточной воды	<i>Обучающийся умеет:</i> – осуществлять контроль качества очистки бытового канализационного стока.	<i>Вопросы к зачету №10,12,17,23,24,39 Тестовое задание №1 для очной формы обучения</i>

Материалы для текущего контроля дисциплины для очной формы обучения

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить два тестовых задания.

Задание представлено в электронной информационно-образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru) в разделе «Текущий контроль».

Примеры вопросов тестового задания №1, тестового задания №2

Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
<u>Продemonстрируйте знание</u> профессиональной строительной терминологии для станций очистки системы водоотведения <i>выбрав этапы процесса самоочищения воды водных объектов после сброса очищенных сточных вод?</i>	1. Разбавление 2. Самоочищение 3. Разбрызгивание
<u>Продemonстрируйте знание</u> требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию станций очистки системы водоотведения <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком документе нормируются численные значения показателей качества очистки воды?</i>	1. Свод правил (СП) 2. Санитарные правила и нормы (СанПиН) 3. Водный кодекс
<u>Продemonстрируйте знание</u> требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию станций очистки системы водоотведения <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Что такое биохимическая потребность в кислороде (БПК)?</i>	1). Это масса растворенного кислорода, содержащаяся в воде, необходимая для жизнедеятельности аэробных бактерий и окисления легко окисляющихся органических соединений в единице объема воды; 2). Это потребность в растворенном кислороде прошедших очистку сточных вод в единице объема воды; 3). Это потребность в кислороде для окисления минеральных солей – калия, магния, углерода и т.д.; 4). Это расход кислорода при окислении органических загрязнений, оставшихся после очистки воды.
<u>Продemonстрируйте знание</u> методики расчета технологических параметров станций очистки системы водоотведения <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: На какие виды разделяются водные объекты, предназначенные для выпуска</i>	1) На объекты, из которых вода используется для пищевой промышленности, и объекты для использования воды в других целях; 2). На объекты питьевого и культурно-бытового назначения и объекты, используемые для рыбо-хозяйственных целей; 3). На объекты для централизованного водоснабжения и объекты для отдыха на воде и купания людей; 4). На водные объекты, протекающие на ровной местности и водные

Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
<i>очищенных сточных вод?</i>	объекты, протекающие в горах.
Продемонстрируйте знание методики расчета технологических параметров станций очистки системы водоотведения <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос: Какие величины требуются для расчета аэротенка, обеспечивающего глубокое удаление биогенных элементов?</i>	1.концентрация азота 2.концентрация фосфора 3.среднечасовой расход 4.гидравлическая крупность 5.концентрация по БПК5
Продемонстрируйте знание методики расчета технологических параметров станций очистки системы водоотведения <i>Перечислив основные сооружения для механической очистки бытовых сточных вод?</i>	1). Решетки, сита, биологические пруды, иловые площадки или механизмы для обезвоживания осадка, бункеры для песка, дробилки; 2). Решетки, метантенки, аэробные стабилизаторы, поля орошения, иловые площадки или механизмы для обезвоживания осадка, песковые площадки или бункеры для песка, дробилки; 3). Решетки, песколовки, нефтеловушки, поля фильтрации, иловые площадки, механизмы для обезвоживания осадка, смесители для смешения воды с хлором; 4). Решетки, сита, песколовки, песковые площадки, нефтеловушки, двухъярусные отстойники, механизмы для обезвоживания осадка, осветлители-перегниватели, отстойники.
Продемонстрируйте знание методики расчета технологических параметров станций очистки системы водоотведения <i>Перечислив основные сооружения для доочистки бытовых сточных вод?</i>	1). Барабанные сетки и биологические пруды; 2). Микрофилтры, фильтры, сооружения для насыщения воды кислородом; 3). Биофилтры, аэротенки, вторичные отстойники; 4). Контактные резервуары, аэротенки.
Продемонстрируйте умение определять методику расчета основных сооружений для очистки бытового канализационного стока <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Расчет первичных отстойников основывается на значениях какого графика?</i>	1.совмещенный график насосов и трубопроводов 2.кинетика осаждения взвешенных частиц 3.гидравлической нагрузки
Продемонстрируйте умение определять методику расчета основных сооружений для очистки бытового канализационного стока <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Расчет вторичных отстойников основывается на значениях?</i>	1). Гидравлической нагрузки 2). Гидравлической крупности; 3). Гидравлического диаметра
Продемонстрируйте умение применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию устройств для очистки бытового канализационного стока <i>выбрав ответ на вопрос: Прозоры решеток (размеры отверстий сит) для очистки бытовых стоков должны быть не более?</i>	1.10 мм 2.16 мм 3.2 мм
Продемонстрируйте умение применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию устройств для очистки бытового канализационного стока сооружений <i>выбрав ответ на вопрос: Для чего в песколовках и некоторых отстойниках используются гидроэлеваторы?</i>	1). Для дополнительного очищения сточных вод; 2). Для удаления осадка; 3). Для задержания крупных загрязнений; 4). Для опорожнения песколовки или отстойников для ремонта.
Продемонстрируйте умение применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию устройств для очистки бытового канализационного стока <i>выбрав ответ на вопрос: Минимальная концентрация растворенного кислорода в сточной воде, проходящей очистку в аэротенках?</i>	1.10 мг/л 2.16 мг/л 3.2 мг/л
Продемонстрируйте умение выбирать	1. удаление грубых механических примесей,

Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
наиболее эффективную конструктивную схему систем очистки бытового канализационного стока <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос: При сбросе в водные объекты обязательными стадиями очистки городских сточных вод являются?</i>	2. биологическая очистка, 3. обеззараживание, 4. обезвоживание образующихся осадков, 5. доочистка.
Продemonстрируйте умение выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем очистки бытового канализационного стока, <i>выбрав метод обеззараживания воды обеспечивающий уничтожение вирусов?</i>	1. Хлорирование; 2. Ультрафиолетовое облучение.
Продemonстрируйте умение выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем очистки бытового канализационного стока <i>выбрав верную последовательность процесса хлорирования очищенных сточных вод:</i>	1. контактный резервуар на 30 минут 2. контактный резервуар на 10 минут 3. смеситель для введения хлора 4. смеситель для введения дехлорирующего вещества
Продemonстрируйте навык выполнения инженерно-технических расчетов основных сооружений станции очистки бытового канализационного стока <i>выбрав один вариант ответа: На какие минимальные диаметры песчинок d_p, задерживаемых в среднем рассчитываются песколовки?</i>	1). $d_p = 1 \dots 2$ мм; 2). $d_p = 5$ мм; 3). $d_p = 1$ мм; 4). $d_p = 0,1 \dots 0,25$ мм.
Продemonстрируйте навык выполнения инженерно-технических расчетов основных сооружений станции очистки бытового канализационного стока <i>выбрав Минимальное число первичных отстойников?</i>	1). Не менее 2; 2). Не менее 3; 3). Не менее 5; 4). Не более 5.
Продemonстрируйте навык выполнения инженерно-технических расчетов основных сооружений станции очистки бытового канализационного стока <i>выбрав Минимальное число вторичных отстойников?</i>	1). Не менее 2; 2). Не менее 3; 3). Не менее 5; 4). Не более 5.
Продemonстрируйте навык расчета, выбора и подбора устройств для обеззараживания бытового канализационного стока <i>выбрав один вариант ответа: Для каких расходов сточных вод рекомендуется применять сооружения механической очистки вертикальные отстойники?</i>	1). При $q = 10 \dots 20$ тыс. м ³ /сут; 2). При $q > 20$ тыс. м ³ /сут; 3). При $q \leq 20$ тыс. м ³ /сут; 4). При $q = 20 \dots 40$ тыс. м ³ /сут.
Продemonстрируйте навык формирования расчета, выбора и подбора устройств для обеззараживания бытового канализационного стока <i>расставив в правильном порядке блоки методов очистки.</i>	1. Биологический метод 2. Обеззараживание 3. Механический метод
Продemonстрируйте навык расчета, выбора и подбора устройств для обеззараживания бытового канализационного стока <i>выбрав один вариант ответа: Для каких расходов сточных вод рекомендуется применять сооружения ультрафиолетового обеззараживания?</i>	1) При $q > 10$ тыс. м ³ /сут; 2). При $q \leq 10$ тыс. м ³ /сут; 3). При $q = 1 \dots 3$ тыс. м ³ /сут. 4) При любом расходе
Продemonстрируйте навык расчета, выбора и подбора устройств для обеззараживания бытового канализационного стока <i>вставив пропущенное слово: Исходные данные для</i>	1.5 2.3 3.8

Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
<i>проектирования развития и реконструкции существующих очистных сооружений следует принимать на основании верифицированных результатов контроля расхода и свойств поступающих сточных вод за период не менее «.....» лет.</i>	
Продемонстрируйте умение определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоотведения и ее элементов <i>выбрав величины необходимые для определения максимальной концентрации в очищенных стоках по взвешенным веществам.</i>	1.расход воды в водном объекте, куда сбрасываются очищенные стоки 2. расход очищенных сбрасываемых сточных вод 3.концентрация в воде водного объекта по БПК₅ 4.концентрация в воде водного объекта по растворенному кислороду 5. концентрация в воде водного объекта по взвешенным веществам 6. коэффициент смешения
Продемонстрируйте знание нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции системы водоотведения, <i>вставив пропущенное слово: Для объектов, переходящих на технологическое нормирование степень очистки должна обеспечивать соблюдение технологических показателей НДТ, установленных в «...».</i>	1.реестр наилучших доступных технологий 2. Свод правил (СП) 3.Санитарные правила и нормы (СанПиН) 4.Водный кодекс
Продемонстрируйте знание нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции системы водоотведения, <i>вставив пропущенное слово: Методика определения габаритных размеров сооружений станций очистки бытового стока представлена в «...».</i>	1.реестр наилучших доступных технологий 2. Свод правил (СП) 3.Санитарные правила и нормы (СанПиН) 4.Водный кодекс
Продемонстрируйте навык по оценке соответствия станции системы водоотведения требованиям нормативно-технических документов <i>выбрав один ответ на вопрос: При сбросе в водоёмы, относящиеся к категории А, допускается применение обеззараживания какими методами?</i>	1.хлорирование, озонирование 2.хлорирование, ультрафиолетовое обеззараживание 3. только ультрафиолетовое обеззараживание
Продемонстрируйте навык по оценке соответствия станции системы водоотведения требованиям нормативно-технических документов <i>выбрав один ответ на вопрос: При сбросе в водоёмы, относящиеся к категории В, допускается применение обеззараживания какими методами?</i>	1.хлорирование, озонирование 2.хлорирование, ультрафиолетовое обеззараживание 3. только ультрафиолетовое обеззараживание
Продемонстрируйте навык оценки соответствия неудовлетворительной работы сооружений и разработке мероприятий по совершенствованию качества очистки и интенсификации каждого звена станций очистки системы водоотведения: <i>Какова остаточная концентрация по БПК_{полн} при использовании полной биологической очистки сточных вод?</i>	1). Менее 5 мг/л; 2). 15 мг/л; 3). 50 мг/л; 4). 150 мг/л.

Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
Продемонстрируйте навык оценки соответствия неудовлетворительной работы сооружений и разработке мероприятий по совершенствованию качества очистки и интенсификации каждого звена станций очистки системы водоотведения: <i>выбрав необходимые методы очистки бытовых стоков для предотвращения вирусного и бактериального загрязнения воды в поверхностном водоеме?</i>	1) озонирование 2) ультрафиолетовое облучение 3) хлорирование 4) хлорирование с последующим дехлорированием
Продемонстрируйте умение классифицировать и характеризовать загрязнения сточных вод <i>выбрав величины необходимые для определения концентрации в поступающих на очистку стоках по взвешенным веществам от населения.</i>	1. Количество загрязняющих веществ на одного жителя, 2. расход очищенных сбрасываемых сточных вод 3. норма водоотведения на одного жителя

Материалы для текущего контроля дисциплины для очно-заочной формы обучения

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить контрольную работу на тему: *«Использование реагентов для улучшения водоотдающих свойств осадков городских сточных вод»*. Задание, методика выполнения представлен в Методических указаниях к контрольной работе в электронной информационно-образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru) в разделе «Текущий контроль».

Перечень вопросов для промежуточной аттестации - зачету для очной формы обучения и очно-заочной формы обучения

№ пп	Вопрос	Индикаторы достижения компетенций
1.	Расход и состав сточных вод в современных условиях.	ПК-1.2.1; ПК-1.3.1; ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4
2.	Решетки.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
3.	Песколовки.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
4.	Аэрируемые песколовки.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
5.	Реконструкция действующих песколовок.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2
6.	Отмывка песка от органических примесей.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
7.	Первичные отстойники. Расчет первичных отстойников.	ПК-1.2.1; ПК-1.3.1; ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4
8.	Изменение функции отстойников в технологии денифо (сбраживание).	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2
9.	Принципы биологического удаления азота и фосфора.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
10.	Современные схемы очистки сточных вод с нитрификацией и денитрификацией.	ПК-1.2.3, ПК-5.2.5
11.	Баланс загрязнений в процессе биологической очистки по азоту.	ПК-1.2.1; ПК-1.3.1; ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4
12.	Современные схемы биологической очистки с денитрификацией и нитрификацией.	ПК-1.2.3, ПК-5.2.5
13.	Основные зависимости для расчета систем удаления азота и фосфора.	ПК-1.2.1; ПК-1.3.1; ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4
14.	Расчет частей биоблока.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
15.	Разделение иловой смеси.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
16.	Вторичные отстойники.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
17.	Доочистка биологически очищенной воды.	ПК-2.2.2, ПК-5.2.5
18.	Свойства, характеристика осадков и их подготовка к обезвоживанию.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2
19.	Современные методы обезвоживания осадка. Центрифуги, центрифессы, камерные и ленточные фильтр-прессы.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1

20.	Биологические фильтры в современных условиях.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
21.	Реагентная обработка сточных вод.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1, ПК-1.1.4
22.	Загрязненность поверхностного стока. Факторы, влияющие на загрязненность дождевых, талых и поливо - моечных вод.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1, ПК-1.1.4
23.	Доочистка очищенных городских и производственных сточных вод.	ПК-2.2.2, ПК-5.2.5
24.	Выбор схемы и степени очистки поверхностного стока. Влияние его на водные объекты.	ПК-1.2.3, ПК-2.2.2, ПК-5.2.5
25.	Использование технологии тонкослойного отстаивания в современных условиях.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2
26.	Виды сорбции и область их применения для очистки сточных вод. Адсорбционная очистка. Сорбенты для очистки сточных вод.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
27.	Сущность процесса очистки воды при фильтрации через полупроницаемые мембраны.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1, ПК-1.1.4
28.	Пороги разделения при различных видах фильтрации (микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос).	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1, ПК-1.1.4
29.	Современные методы биологической очистки и доочистки. Типы мембран и конструкции мембранных модулей.	ПК-1.2.2
30.	Меры борьбы с засорением мембран.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
31.	Примеры реализации мембранных технологий для очистки сточных вод.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
32.	Механическое обезвоживание осадков, фильтрование, центрифугирование.	ПК-1.3.4
33.	Технологические схемы обезвоживания осадков. Компостирование осадков. Утилизация осадков сточных вод. Использование осадков в качестве удобрений. Сжигание осадков.	ПК-1.2.3
34.	Сооружения механической очистки малых очистных сооружений.	ПК-1.2.3
35.	Септики, двухъярусные отстойники, осветлители – перегниватели.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
36.	Фильтрующие колодцы. Поля подземной фильтрации. Фильтрующие траншеи и гравийно-песчаные фильтры. Поля орошения и поля фильтрации.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
37.	Современные компактные установки полной заводской готовности. Технологические схемы.	ПК-1.3.4, ПК-1.2.3
38.	Принципиальная схема флотационной установки.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-4.1.1
39.	Современные методы обеззараживания сточных вод.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2, ПК-5.2.5

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания текущего контроля выполнения тестовых заданий и контрольной работы приведены в таблице 3.1. - 3.2

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивани я
1	Тестовое задание №1 состоит из 7 вопросов	Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Получен правильный ответ на вопрос	5
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		35
2	Тестовое задание №2 состоит из 7 вопросов	Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Получен правильный ответ на вопрос	5
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		35
	Итого максимальное количество баллов			70

Т а б л и ц а 3.2

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Контрольная работа	Соответствие исходных данных выданному заданию	соответствует	15
			не соответствует	0
		Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	все принятые решения обоснованы	15
			принятые решения частично обоснованы	5
			принятые решения не обоснованы	0
		Расчеты и выводы выполнены без ошибок	верно	40
			частично верно	1-39
			не верно	0
		ИТОГО максимальное количество баллов		

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1-4.2.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	<i>Тестовые задания №1-№2</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Зачтено» - 60-100 баллов «Не зачтено» - менее 59 баллов		

Т а б л и ц а 4.2

Для очно-заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	<i>Контрольная работа</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Зачтено» - 60-100 баллов «Не зачтено» - менее 59 баллов		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета.

Билет на зачет содержит вопросы из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

Т а б л и ц а 5.1

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ПК-1. Выполнение расчетов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства			
ПК-1.1.1 Знает профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования	Продemonстрируйте знание профессиональной строительной терминологии для станций очистки системы водоотведения выбрав этапы процесса <i>самоочищения воды водных объектов после сброса очищенных сточных вод?</i>	4. Разбавление 5. Самоочищение 6. Разбрызгивание	1. Разбавление 2. Самоочищение
ПК-1.1.2 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию станций очистки системы водоотведения <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком документе нормируются численные значения показателей качества очистки воды?</i>	4. Свод правил (СП) 5. Санитарные правила и нормы (СанПиН) 6. Водный кодекс	2. Санитарные правила и нормы (СанПиН)
	Продemonстрируйте знание требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию станций очистки системы водоотведения <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Что такое биохимическая потребность в кислороде (БПК)?</i>	1). Это масса растворенного кислорода, содержащаяся в воде, необходимая для жизнедеятельности аэробных бактерий и окисления легко окисляющихся органических соединений в единице объема воды; 2). Это потребность в растворенном кислороде прошедших очистку сточных вод в единице объема воды; 3). Это потребность в кислороде для окисления минеральных солей – калия, магния, углерода и т.д.; 4). Это расход кислорода при окислении органических загрязнений, оставшихся после очистки воды.	1). Это масса растворенного кислорода, содержащаяся в воде, необходимая для жизнедеятельности аэробных бактерий и окисления легко окисляющихся органических соединений в единице объема воды;
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте знание методики расчета технологических параметров станций очистки системы водоотведения <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: На какие виды разделяются водные объекты, предназначенные для выпуска очищенных сточных вод?</i>	1) На объекты, из которых вода используется для пищевой промышленности, и объекты для использования воды в других целях; 2). На объекты питьевого и культурно-бытового назначения и объекты, используемые для рыбо-хозяйственных целей; 3). На объекты для централизованного водоснабжения и объекты для отдыха на	2) На объекты питьевого и культурно-бытового назначения и объекты, используемые для рыбо-хозяйственных целей;

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
		воде и купания людей; 4). На водные объекты, протекающие на ровной местности и водные объекты, протекающие в горах.	
	Продemonстрируйте знание методики расчета технологических параметров станций очистки системы водоотведения <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос: Какие величины требуются для расчета аэротенка, обеспечивающего глубокое удаление биогенных элементов?</i>	1.концентрация азота 2.концентрация фосфора 3.среднечасовой расход 4.гидравлическая крупность 5.концентрация по БПК5	1.концентрация азота 2.концентрация фосфора 3.среднечасовой расход 5.концентрация по БПК5
	Продemonстрируйте знание методики расчета технологических параметров станций очистки системы водоотведения <i>Перечислив основные сооружения для механической очистки бытовых сточных вод?</i>	1). Решетки, сита, биологические пруды, иловые площадки или механизмы для обезвоживания осадка, бункеры для песка, дробилки; 2). Решетки, метантенки, аэробные стабилизаторы, поля орошения, иловые площадки или механизмы для обезвоживания осадка, песковые площадки или бункеры для песка, дробилки; 3). Решетки, песколовки, нефтеловушки, поля фильтрации, иловые площадки, механизмы для обезвоживания осадка, смесители для смешения воды с хлором; 4). Решетки, сита, песколовки, песковые площадки, нефтеловушки, двухъярусные отстойники, механизмы для обезвоживания осадка, осветлители-перегиватели, отстойники.	4). Решетки, сита, песколовки, песковые площадки, нефтеловушки, двухъярусные отстойники, механизмы для обезвоживания осадка, осветлители-перегиватели, отстойники.
	Продemonстрируйте знание методики расчета технологических параметров станций очистки системы водоотведения <i>Перечислив основные сооружения для доочистки бытовых сточных вод?</i>	1). Барабанные сетки и биологические пруды; 2). Микрофилтры, фильтры, сооружения для насыщения воды кислородом; 3). Биофилтры, аэротенки, вторичные отстойники; 4). Контактные резервуары, аэротенки.	1). Барабанные сетки и биологические пруды; 2). Микрофилтры, фильтры, сооружения для насыщения воды кислородом;
ПК-1.2.1 Умеет определять	Продemonстрируйте умение определять методику расчета	1.совмещенный график насосов	2.кинетика осаждения взвешенных

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
методику расчета системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета	основных сооружений для очистки бытового канализационного стока <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Расчет первичных отстойников основывается на значениях какого графика?</i>	и трубопроводов 2.кинетика осаждения взвешенных частиц 3.гидравлической нагрузки	частиц
	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> методику расчета основных сооружений для очистки бытового канализационного стока <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Расчет вторичных отстойников основывается на значениях?</i>	1). Гидравлической нагрузки 2). Гидравлической крупности; 3). Гидравлического диаметра	1). Гидравлической нагрузки
ПК-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию устройств для очистки бытового канализационного стока <i>выбрав ответ на вопрос: Прозоры решеток (размеры отверстий сит) для очистки бытовых стоков должны быть не более?</i>	1.10 мм 2.16 мм 3.2 мм	2.16 мм
	Продemonстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию устройств для очистки бытового канализационного стока сооружений <i>выбрав ответ на вопрос: Для чего в песколовках и некоторых отстойниках используются гидроэлеваторы?</i>	1). Для дополнительного очищения сточных вод; 2). Для удаления осадка; 3). Для задержания крупных загрязнений; 4). Для опорожнения песколовок или отстойников для ремонта.	2). Для удаления осадка;
	Продemonстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию устройств для очистки бытового канализационного стока <i>выбрав ответ на вопрос: Минимальная концентрация растворенного кислорода в сточной воде, проходящей очистку в аэротенках?</i>	1.10 мг/л 2.16 мг/л 3.2 мг/л	3.2 мг/л
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение выбирать</u> наиболее эффективную конструктивную схему систем очистки бытового канализационного стока <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос: При сбросе в водные объекты обязательными стадиями очистки городских сточных вод являются?</i>	6. удаление грубых механических примесей, 7. биологическая очистка, 8. обеззараживание, 9. обезвоживание образующихся осадков,	1. удаление грубых механических примесей, 2. биологическая очистка, 3. обеззараживание, 4. обезвоживание образующихся осадков.

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
		10. доочистка.	
	Продemonстрируйте умение выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем очистки бытового канализационного стока, <i>выбрав метод обеззараживания воды обеспечивающий уничтожение вирусов?</i>	1. Хлорирование; 2. Ультрафиолетовое облучение.	2.Ультрафиолетовое облучение.
	Продemonстрируйте умение выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем очистки бытового канализационного стока <i>выбрав верную последовательность процесса хлорирования очищенных сточных вод:</i>	1. контактный резервуар на 30 минут 2. контактный резервуар на 10 минут 3. смеситель для введения хлора 4. смеситель для введения дехлорирующего вещества	3-1-4-2
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык выполнения инженерно-технических расчетов основных сооружений станции очистки бытового канализационного стока <i>выбрав один вариант ответа: На какие минимальные диаметры песчинок d_p, задерживаемых в среднем рассчитываются песколовки?</i>	1). $d_p = 1...2\text{мм}$; 2). $d_p = 5\text{мм}$; 3). $d_p = 1\text{мм}$; 4). $d_p = 0,1...0,25\text{мм}$.	4). $d_p = 0,1...0,25\text{мм}$.
	Продemonстрируйте навык выполнения инженерно-технических расчетов основных сооружений станции очистки бытового канализационного стока <i>выбрав Минимальное число первичных отстойников?</i>	1). Не менее 2; 2). Не менее 3; 3). Не менее 5; 4). Не более 5.	1). Не менее 2;
	Продemonстрируйте навык выполнения инженерно-технических расчетов основных сооружений станции очистки бытового канализационного стока <i>выбрав Минимальное число вторичных отстойников?</i>	1). Не менее 2; 2). Не менее 3; 3). Не менее 5; 4). Не более 5.	2). Не менее 3;
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык расчета, выбора и подбора устройств для обеззараживания бытового канализационного стока <i>выбрав один вариант ответа: Для каких расходов сточных вод рекомендуется применять сооружения механической очистки вертикальные отстойники?</i>	1). При $q = 10...20 \text{ тыс.м}^3/\text{сут}$; 2). При $q > 20 \text{ тыс.м}^3/\text{сут}$; 3). При $q \leq 20 \text{ тыс.м}^3/\text{сут}$; 4). При $q = 20...40 \text{ тыс.м}^3/\text{сут}$.	1). При $q = 10...20 \text{ тыс.м}^3/\text{сут}$;
	Продemonстрируйте навык формирования расчета, выбора и подбора устройств для обеззараживания бытового	4. Биологический метод 5. Обеззараживание	3-1-2

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
	канализационного стока <i>расставив в правильном порядке блоки методов очистки.</i>	6. Механический метод	
	<u>Продemonстрируйте навык</u> расчета, выбора и подбора устройств для обеззараживания бытового канализационного стока <i>выбрав один вариант ответа: Для каких расходов сточных вод рекомендуется применять сооружения ультрафиолетового обеззараживания?</i>	1) При $q > 10$ тыс.м ³ /сут; 2). При $q \leq 10$ тыс.м ³ /сут; 3). При $q = 1 \dots 3$ тыс.м ³ /сут. 4) При любом расходе	4) При любом расходе
	<u>Продemonстрируйте навык</u> расчета, выбора и подбора устройств для обеззараживания бытового канализационного стока <i>вставив пропущенное слово: Исходные данные для проектирования развития и реконструкции существующих очистных сооружений следует принимать на основании верифицированных результатов контроля расхода и свойств поступающих сточных вод за период не менее «.....» лет.</i>	1.5 2.3 3. 8	1.3
ПК-2 Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства			
ПК-2.2.2 Умеет определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоотведения и ее элементов <i>выбрав величины необходимые для определения максимальной концентрации в очищенных стоках по взвешенным веществам.</i>	1.расход воды в водном объекте, куда сбрасываются очищенные стоки 2. расход очищенных сбрасываемых сточных вод 3.концентрация в воде водного объекта по БПК ₅ 4.концентрация в воде водного объекта по растворенному кислороду 5. концентрация в воде водного объекта по взвешенным веществам 6. коэффициент смешения	1.расход воды в водном объекте, куда сбрасываются очищенные стоки 2. расход очищенных сбрасываемых сточных вод 5. концентрация в воде водного объекта по взвешенным веществам 6. коэффициент смешения
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения			
ПК-4.1.1 Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере	<u>Продemonстрируйте знание</u> нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции системы водоотведения, <i>вставив пропущенное слово: Для объектов, переходящих на технологическое нормирование степень очистки должна обеспечивать соблюдение</i>	1.реестр наилучших доступных технологий 2. Свод правил (СП) 3.Санитарные правила и нормы (СанПиН)	1.реестр наилучших доступных технологий

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
водоснабжения и водоотведения	<i>технологических показателей НДТ, установленных в «...».</i> Продemonстрируйте знание нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции системы водоотведения, <i>вставив пропущенное слово: Методика определения габаритных размеров сооружений станций очистки бытового стока представлена в «...».</i>	4.Водный кодекс 1.реестр наилучших доступных технологий 2. Свод правил (СП) 3.Санитарные правила и нормы (СанПиН) 4.Водный кодекс	1. Свод правил (СП)
ПК-4.3.1 Имеет навыки по оценке соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	Продemonстрируйте навык по оценке соответствия станции системы водоотведения требованиям нормативно-технических документов <i>выбрав один ответ на вопрос: При сбросе в водоёмы, относящиеся к категории А, допускается применение обеззараживания какими методами?</i> Продemonстрируйте навык по оценке соответствия станции системы водоотведения требованиям нормативно-технических документов <i>выбрав один ответ на вопрос: При сбросе в водоёмы, относящиеся к категории В, допускается применение обеззараживания какими методами?</i>	1.хлорирование, озонирование 2.хлорирование, ультрафиолетовое обеззараживание 3. только ультрафиолетовое обеззараживание 1.хлорирование, озонирование 2.хлорирование, ультрафиолетовое обеззараживание 3. только ультрафиолетовое обеззараживание	3. только ультрафиолетовое обеззараживание 2.хлорирование, ультрафиолетовое обеззараживание
ПК-4.3.2 Имеет навыки по оценке соответствия системы водоснабжения и/или водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности	Продemonстрируйте навык оценки соответствия неудовлетворительной работы сооружений и разработке мероприятий по совершенствованию качества очистки и интенсификации каждого звена станций очистки системы водоотведения: <i>Какова остаточная концентрация по БПК_{полн} при использовании полной биологической очистки сточных вод?</i> Продemonстрируйте навык оценки соответствия неудовлетворительной работы сооружений и разработке мероприятий по совершенствованию качества очистки и интенсификации каждого звена станций очистки системы водоотведения: <i>выбрав необходимые методы очистки бытовых стоков для предотвращения вирусного и бактериального загрязнения воды в поверхностном водоеме?</i>	1). Менее 5 мг/л; 2). 15 мг/л; 3). 50 мг/л; 4). 150 мг/л. 1) озонирование 2) ультрафиолетовое облучение 3) хлорирование 4)хлорирование с последующим дехлорированием	2). 15 мг/л; 1) озонирование 2) ультрафиолетовое облучение
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения			
ПК-5.2.5 Умеет осуществлять	Продemonстрируйте умение классифицировать и	1. Количество загрязняющих	1. Количество загрязняющих

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
контроль водоподготовки природной воды и качества очистки сточной воды	характеризовать загрязнение сточных вод <i>выбрав величины необходимые для определения концентрации в поступающих на очистку стоках</i> по взвешенным веществам от населения.	веществ на одного жителя, 2. расход очищенных сбрасываемых сточных вод 3. норма водоотведения на одного жителя	веществ на одного жителя, 3. норма водоотведения на одного жителя

Разработчик оценочных материалов,
к.т.н., доцент
23 января 2025 г.

Е.А. Соловьева