

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.2.1 «ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД И ОБРАБОТКА 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 природной воды.	<i>Вопросы к зачету № 15-20.</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 природной воды.	<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 №15-20.</i>
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – методики расчета технологических параметров станций очистки природной воды.	<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 №15-20.</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 станции очистки природной воды.	<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 № 7-14</i>
ПК-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации	<i>Обучающийся умеет:</i> – применять требования нормативно-технической	<i>Контрольная работа для очно-заочной формы обучения</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	документации и нормативных правовых актов к конструированию устройств очистки природной воды.	<i>Вопросы к зачету № 37-39</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 природной воды.	<i>Контрольная работа для очно-заочной формы обучения Вопросы к зачету №37-39</i>
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – выполнения инженерно-технических основных сооружений станции очистки природной воды.	<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 №7-14</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 природной воды.	<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 №45-51</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 очистки природных вод.	<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 №21-22, 26-33.</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 очистки природной воды.	<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 № 1-6, 23-25, 34-36, 40-44.</i>
ПК-4.3.1 Имеет навыки по оценке соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения)	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – оценки соответствия технологических решений станции очистки природной воды требованиям нормативно-	<i>Тестовое задание №1 для очной формы обучения Тестовое задание №2 для очной формы обучения Вопросы к зачету № 1-6</i>

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	технических 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> – оценке соответствия качества очистки природной воды нормам санитарной и экологической безопасности.	<i>Тестовое задание №1 для очной формы обучения Тестовое задание №2 для очной формы обучения Вопросы к зачету №1-6</i>
ПК-5.2.5 Умеет осуществлять контроль водоподготовки природной воды и качества очистки сточной воды	<i>Обучающийся умеет:</i> – осуществлять контроль водоподготовки природной воды.	<i>Тестовое задание №1 для очной формы обучения Тестовое задание №2 для очной формы обучения Вопросы к зачету № 26-33, 45-51.</i>

Материалы для текущего контроля дисциплины для очной формы обучения 5 семестр

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».

Пример тестового задания №1

1. Возможна ли безреагентная очистка природных вод (прокомментировать) в следующих сооружениях:
 - а) отстойники;
 - б) вихревые осветлители;
 - в) медленные фильтры;
 - г) дельта-фильтры.
2. По каким показателям выполняются нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01 при использовании хлора (ГПХ):
 - а) общие колиформные бактерии;
 - б) колифаги;
 - в) споры сульфитредуцирующих клостридий;
 - г) цисты лямблий.
3. При использовании сульфата алюминия (СА) для осветления воды время необходимое на образование мицелл гидроксида алюминия составляет:
 - а) 1 минута;
 - б) 3 минуты;
 - в) 5 минут;
 - г) 8 минут;
 - д) X-минут.
4. С гидроокисью алюминия $Al(OH)_3$ какие основные соединения могут находиться в равновесии:
 - а) при $pH < 6$ – Al^{3+} , $Al(OH)_2^{2+}$, $Al_8(OH)_{20}^{4+}$;
 - б) при $pH > 6$ – $Al(OH)_4^-$.
5. ПДК по Al^{3+} (0,2 мг/л) при обработке воды р.Волга коагулянтom СА до питьевого качества соблюдается при:

- а) цветности: 17^0 или 20^0 ;
 б) мутности, мг/л: 0,3 или 1,5;
 в) $pH_{\text{воды}}$ после коагуляции : 6,7...7,5 (при цветности 20^0); 5,8 (10^0); 7,7(5^0).
 6 При физическом моделировании фильтрационного процесса моделируется ли высота фильтра?:
 а) да;
 б) нет.
 7.Выбрать способ обеззараживания воды, принимая во внимание затраты на технологический процесс (цены 2014г) в руб/м³ воды (годовые приведенные затраты):
 а) хлорирование -4,56;
 б) хлорирование с дехлорированием – 5,25;
 в) озонирование – 29,2;
 г) УФ-облучение-9,36;
 д) ЭХАР- 1,6;
 дополнительно учитывая надежность, долговечность, ремонтпригодность, законченность разработки способов, и как (объяснить): а), б), в), г), д).

Пример тестового задания №2 по модулю 3

- При физическом моделировании фильтрационного процесса на модельной колонне, чтобы не учитывать пристенную фильтрацию, какое соотношение необходимо соблюдать?:
 а) $\frac{D}{d} \leq 80$; б) $\frac{D}{d} \geq 80$,
 где диаметры: колонки- D, зерна фильтрационной засыпки – d.
- Где разработан и впервые применён метод контактного осветления воды (пояснить):
 а) в США; б) в Англии; в) в Германии; г) в Японии; д) в СССР.
- Какой метод обезжелезивания применим, если качество воды, подаваемой на очистку имея следующие показатели: $pH \geq 6,3$; щелочность $\geq 1,3$ мг-экв/л; содержание угольной кислоты $HCO_3 \geq 100$ мг/л; сероводород до 10 мг/л; окисляемость до 10 мг O_2 /л; железо до 20 мг/л:
 а) схема: окисление- фильтрование;
 б) схема: окисление- фильтрование- известкование –отстаивание –фильтрование;
 в) схема упрощенная аэрация и фильтрование;
 г) ионный обмен;
 е) метод «сухого» фильтрования.
- Качество воды, поступающей на очистку имеет следующие показатели: окисляемость до 15 мг O_2 /л; концентрация сероводорода до 20 мг/л; свободная угольная кислота HCO_3 до 100 мг/л; $pH \geq 6,0$; щелочность ≥ 2 мг-экв/л; марганец до 50 мг/л. Какой метод очистки воды применим?:
 а) глубокой аэрации с последующим фильтрованием;
 б) окислительный метод с использованием
 - хлора;
 - озона;
 - кислорода;
 - перманганата калия;
 - щелочных реагентов;
 в) сорбцию на сорбентах.
- Разрешенная СанПиНом доза связанного остаточного хлора (NH_2Cl , $NHCl_2$) в сетях составляет 0,8...1,2 мг/л и если в трубах и арматуре идет процесс коррозии, то образуются устойчивые растворимые хлоркомплексы тяжелых металлов и поступают к потребителям. Что порекомендовать?:
 а) выполнить дозу связанного остаточного хлора до «отсутствия»;

- б) провести комплекс мероприятий по уменьшению коррозии до «нуля»;
- в) заменить окислитель на:
- перекись водорода;
 - электро-химические активированные растворы;
 - «дезавид» на основе полигексаметиленгуанидина и четвертично аммониевых соединений.
6. Если для обеззараживания воды применяются полихроматические лампы среднего давления или технология «Лазурь»-М, чем необходимо завершить технологию?:
- а) заменить УФ-лампы на другие;
- б) добавить в процесс сорбцию и окислитель в сеть;
- в) заменить технологию обеззараживания на..... (назвать способы)
7. Как интенсифицировать процесс коагуляции каллоидных систем при применении СА:
- а) снижение вязкости воды;
- б) обеспечить время скрытой коагуляции;
- в) увеличить дозу коагулянта до какой величины;
- г) разрушать гидрофильные органические соединения;
- д) добавить к СА другие реагенты;
- е) добавить к СА другие сорбенты;
- ё) рециркулировать коагулируемую взвесь в зону введения коагулянта;
- и) использовать перемешивание.

Материалы для текущего контроля дисциплины для очно-заочной формы обучения 4 курс

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить контрольную работу на тему: *«Проектирование узла обеззараживания с применением электрохимических активированных растворов»*. 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 5 семестр и очно-заочной формы обучения 4 курс

№ п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1.	Современное состояние водных источников, требования санитарно-эпидемиологической безопасности к воде питьевого водоснабжения.	ПК-4.1.1, ПК-4.3.1, ПК-4.3.2
2.	Классификация загрязнений природных вод по группам.	
3.	Сооружения и способы очистки природных вод от загрязнений 1 группы.	
4.	Сооружения и способы очистки природных вод от загрязнений 2 группы.	
5.	Сооружения и способы очистки природных вод от загрязнений 3 группы.	
6.	Сооружения и способы очистки природных вод от загрязнений 4 группы.	
7.	Физико-химическая сущность коагулирования загрязнений природных вод.	ПК-1.2.1; ПК-1.3.1
8.	Коагуляционные структуры. Физико-химическая сущность гидролиза коагулянтов.	
9.	Стадии процесса коагулирования. Физико-химическая особенность процесса коагуляции при осветлении воды и при обесцвечивании воды. Цепочечные структуры.	
10.	Физико-химическая сущность контактного осветления воды.	
11.	Физико-химическая сущность процесса очистки воды фильтрованием.	

12.	Кинетика насыщения (кинетические кривые) фильтрующей загрузки загрязнителями в зависимости от продолжительности фильтрования.	
13.	Математическое описание по Минцу Д.М. процесса фильтрационной очистки воды. Продолжительность защитного действия загрузки.	
14.	Математическое описание по Д.М. Минцу процесса фильтрационной очистки воды. Продолжительность работы фильтрующей загрузки до момента достижения предельной потери напора.	
15.	Технологическое моделирование процесса очистки природных вод фильтрованием, назначение его и задачи.	ПК-1.1.1, ПК-1.1.2, ПК-1.1.4
16.	Описание экспериментальной установки для технологического моделирования процесса очистки природных вод фильтрованием.	
17.	Методика проведения технологического моделирования процесса очистки природных вод фильтрованием.	
18.	Методика графической обработки экспериментальных данных технологического моделирования процесса очистки природных вод фильтрованием.	
19.	Параметры процесса очистки воды фильтрованием, получаемые при аналитической обработке результатов технологического моделирования процесса. Пересчет параметров фильтрования на эталонные.	
20.	Виды задач, встречающиеся при расчете фильтрующих загрузок. Оптимизация технологических параметров фильтровальных сооружений (крупность зерен загрузки, толщина слоя загрузки, продолжительность фильтроцикла, скорость фильтрования).	
21.	Цветность природных вод. Компоненты цветности, их свойства.	ПК-2.2.2
22.	Механизм образования гуматов природных вод.	
23.	Понятие о сорбционной очистке природных вод, её преимущества перед реагентной. Основные сорбенты, используемые при очистке природных вод, их достоинства и недостатки.	ПК-4.1.1
24.	Активированный алюмосиликатный адсорбент (ААА). Его получение, свойства, преимущества перед традиционными. Физико-химическая сущность процесса очистки воды с использованием ААА.	
25.	Регенерация сорбционных фильтров с фильтрующей загрузкой из активированного алюмосиликатного адсорбента.	
26.	Технологическая схема сорбционной очистки воды с использованием активированного алюмосиликатного адсорбента.	ПК-5.2.5; ПК-2.2.2
27.	Усовершенствованная технологическая схема сорбционной очистки воды с использованием активированного алюмосиликатного адсорбента	
28.	Технологические схемы очистки природных вод без применения реагентов.	
29.	Технологические схемы двух и трехступенчатой очистки природных вод при реагентной её обработке.	
30.	Технологическая схема одноступенчатой очистки природных вод при реагентной их обработке.	
31.	Классификация и характеристика методов обезжелезивания и деманганации природных подземных вод.	
32.	Реагентный метод обезжелезивания подземных вод. Область его использования.	
33.	Метод обезжелезивания подземных вод с упрощенной аэрацией. Область его использования.	
34.	Обезжелезивание подземных вод методом "сухого" фильтрования. Его преимущества и область использования.	ПК-4.1.1
35.	Методы деманганации подземных природных вод, их характеристика и область использования.	
36.	Сорбционный метод деманганации природных подземных вод с использованием активированного алюмосиликатного адсорбента.	

37.	Дегазация подземных природных вод. Назначение процесса. Виды удаляемых газов. Классификация методов, область применения.	ПК-1.2.2; ПК-1.2.3
38.	Физические методы дегазации, их характеристика, аппаратное оформление, область применения.	
39.	Химические методы дегазации, область их применения	
40.	Классификация осадков природных вод.	ПК-4.1.1
41.	Механизм образования и структура осадков.	
42.	Состав и свойства осадков природных вод.	
43.	Способы обработки осадков природных вод.	
44.	Классификация и характеристика методов механического обезвоживания осадков природных вод.	
45.	Существующие технологии обеззараживания питьевой воды централизованных систем водоснабжения.	ПК-5.2.5, ПК-1.3.4
46.	Образование токсичных продуктов при хлорировании (использовании гипохлоритов) в питьевом централизованном водоснабжении.	
47.	Озонирование воды, образование токсичных веществ.	
48.	УФ-облучение воды, преимущества и недостатки.	
49.	Варианты решения проблемы обеззараживания природных вод.	
50.	Обеззараживание питьевой воды электро-химически активированными растворами.	
51.	Свойства анолитов, необходимые для стерилизации питьевой воды.	

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 таблицах 3.1. - 3.2

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения 5 семестр

№ 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 4 курс

№ 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				70

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 5 семестр

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	

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
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 4 курс

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.
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	<u>Продemonстрируйте знание</u> профессиональную строительную терминологию для станций очистки природной воды перечислив <i>Основные категории водопотребителей?</i>		<i>хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные</i>
ПК-1.1.2 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте знание</u> требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком документе нормируются численные значения показателей качества очистки воды?</i>	1. Свод правил (СП) Санитарные правила и нормы (СанПиН) Водный кодекс	2. Санитарные правила и нормы (СанПиН)
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте знание</u> методики расчета сооружений станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Единицы измерения цветности?</i>	1. градус цветности по платиново-кобальтовой шкале 2. мг/л 3. мм/сек	1. градус цветности по платиново-кобальтовой шкале
	<u>Продemonстрируйте знание</u> методики расчета сооружений станции очистки природной воды <i>выбрав какие по конструкции и характеру движения воды в сооружениях отстойники могут быть?</i>	1. Горизонтальными 2. Вертикальными 3. Радиальными 4. Двухъярусными	1. Горизонтальными 2. Вертикальными 3. Радиальными
ПК-1.1.5 Знает правила оформления расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<u>Продemonстрируйте знание</u> правил оформления расчетов сооружений станции очистки природной воды вставив слово «_____ воды природных источников обусловлена наличием в ней коллоидных и растворенных органических веществ гумусового происхождения (почвенный и растительный гумус), придающих воде желтый или бурый оттенок».	1. Мутность 2. Цветность 3. Сухой остаток	1. Цветность
ПК-1.2.1 Умеет определять методику расчета системы	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> методику расчета сооружений станции очистки природной воды в соответствии с	1. Обеззараживания Интенсификации процессов	2. Интенсификации процессов отстаивания

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 в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета	положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета <i>ответив на вопрос: Для чего применяется процесс коагулирования природной воды?</i>	отстаивания нейтрализации	
	Продемонстрируйте <u>умение определять</u> методику расчета сооружений станции очистки природной воды в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета <i>Определив, что обусловлено наличием в воде коллоидных и растворенных органических веществ гумусового происхождения (почвенный и растительный гумус), придающих воде желтый или бурый оттенок.</i>	1. Мутность 2. Цветность 3. Сухой остаток	2. Цветность
	Продемонстрируйте <u>умение определять</u> методику расчета сооружений станции очистки природной воды в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета <i>выбрав Сооружения не применяемые для хранения аварийных и противопожарных объемов воды?</i>	1. Резервуары чистой воды; 2. Водозаборные сооружения; 3. Очистные сооружения	Водозаборные сооружения; Очистные сооружения
ПК-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение применять</u> требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к устройству станции очистки природной воды <i>выбрав несколько вариантов ответа на вопрос: По каким признакам классифицируют Зернистые фильтры?</i>	в зависимости от размера зёрен фильтрующего слоя по скорости фильтрования по давлению по направлению фильтрующего потока по количеству фильтрующих слоёв	1. в зависимости от размера зёрен фильтрующего слоя 2. по скорости фильтрования 3. по давлению 4. по направлению фильтрующего потока 5. по количеству фильтрующих слоёв
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	Продемонстрируйте <u>умение выбирать</u> наиболее эффективную конструктивную схему распределительных систем станции очистки природной воды <i>выбрав методы обеззараживания воды, обеспечивающие уничтожение вирусов?</i>	1. Хлорирование; 2. Ультрафиолетовое облучение 3. озонирование	2.Ультрафиолетовое облучение. 3. озонирование
	Продемонстрируйте <u>умение выбирать</u> наиболее эффективную конструктивную схему распределительных систем станции очистки природной воды <i>выбрав правильную</i>	1. Определение площади 2. количество фильтров 3. Проверка скоростей	1-2-4-3

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
	<i>последовательность расчета фильтров.</i>	фильтрации 4. размера одного фильтра	
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык выполнения инженерно-технических расчетов сооружений станции очистки природной воды определив <i>скорость фильтрования, зная, что часовое количество фильтруемой воды составляет 100 м³ /ч, а площадь фильтрования равна 10 м²?</i>	1.10 м/час 2.1000 м/час 3.1 м/час	1. 10 м/час
ПК-1.3.2 Имеет навыки формирования конструктивной схемы системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык формирования конструктивной схемы распределительных систем станции очистки природной воды <i>определив с какого наиболее низко расположенного сооружения начинается составление высотной схемы?</i>	1. Резервуар чистой воды 2. Реагентное хозяйство 3. Основное сооружение	1.Резервуар чистой воды
	Продemonстрируйте навык формирования конструктивной схемы распределительных систем станции очистки природной воды вставив пропущенное слово: « <i>Высотная схема представляет собой графическое изображение в профиле всех сооружений станции очистки с взаимной увязкой их расположения на местности.</i> ».	1. Технологической схемы 2. <i>Высоты</i> 3. <i>Объема</i>	1. Высоты
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	Продemonстрируйте навык расчета и подбора пропускной способности распределительных систем станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Рекомендуемая скорость в трубах и каналах, подводящих промывную воду к фильтрам?</i>	1.0,05-0,1 м/с 2.3-5 м/с 3. 1,5-2 м/с	3. 1,5-2 м/с
	Продemonстрируйте навык расчета и подбора пропускной способности распределительных систем станции очистки природной воды <i>выбрав таблицы для подбора диаметров трубопроводов подводящих и отводящих воду от фильтра?</i>	1. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб 2. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского 3. Таблица для гидравлического расчёта систем отопления трубопроводов водяного отопления	1.Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб
	Продemonстрируйте навык расчета и подбора пропускной способности распределительных систем станции очистки природной воды <i>выбрав какая зона санитарной защиты имеет наибольшую площадь.</i>	1. От химических загрязнений 2. От биологических загрязнений 3. Зона полного запрета	1. От химических загрязнений
ПК-2 Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства			

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-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 станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Ингредиенты антропогенного происхождения при определении подклассов поверхностных вод?</i>	1. мутность; 2. цветность; 3. азот аммонийный.	3.азот аммонийный.
	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: Какие воды имеют меньшую мутность?</i>	1. Поверхностные 2. Подземные 3. сточные	2.Подземные
	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природной воды ОТВЕТИВ на вопрос какими трубами осуществляется распределение воздуха в растворных и расходных баках?	1. Дренажными 2. Дырчатыми 3. пористыми	1. Дырчатыми
	Продemonстрируйте <u>умение определять</u> перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации станции очистки природной воды ответ на вопрос: На какой расход рассчитывают фильтры на станции очистки природной воды?	1. максимальный секундный расход воды; 2. средне секундный расход воды; 3. суточная полезная производительность станции	3. суточная полезная производительность станции
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	<u>Продemonстрируйте знание</u> нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции очистки природной воды <i>выбрав один вариант ответа на вопрос: В каком документе нормируется численное значение резервных агрегатов на станции очистки природной воды.</i>	1. Свод правил (СП) Санитарные правила и нормы (СанПиН) Водный кодекс	Свод правил (СП)
	<u>Продemonстрируйте знание</u> нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции очистки природной воды <i>ответив на вопрос С помощью чего в коагуляционных установках с осветлителем растворы реагентов вводятся в обрабатываемую воду</i>	1. дозаторов, расходомеров, фильтров	1. дозаторов,

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
	<u>Продemonстрируйте знание</u> нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции очистки природной воды <i>ответив на вопрос выбрав устройства дозирования при мокром хранении коагулянта?</i>	1 – растворный бак; 2 – насос для перекачки раствора реагента; 3 – расходный бак; 4 –бак – хранилище; 5 - фильтр	1 – растворный бак; 2 – насос для перекачки раствора реагента; 3 – расходный бак; 4 –бак – хранилище;
	<u>Продemonстрируйте знание</u> нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции очистки природной воды <i>ответив на вопрос при каком суточном расходе обрабатываемой воды применяется схема мокрого хранения коагулянта?</i>	1. Менее 50 тыс. м ³ /сут 2. Более 50 тыс. м ³ /сут 3. Любом расходе	2.Более 50 тыс. м ³ /сут
	<u>Продemonстрируйте знание</u> нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции очистки природной воды <i>ответив на вопрос Что в себя должно включать реагентное хозяйство при мокром дозировании?</i>	1. склады реагентов, 2. оборудование для хранения, 3. оборудование для приготовления 4. оборудование для дозирования растворов 5. оборудование для фильтрации	1. склады реагентов, 2. оборудование для хранения, 3. оборудование для приготовления 4. оборудование для дозирования растворов
	<u>Продemonстрируйте знание</u> нормативно-технических документов, регламентирующих технологические решения станции очистки природной воды <i>ответив на вопрос для чего служат расходные баки на станции очистки природной воды?</i>	1. Для хранения. 2.Для разбавления до концентрации 4 – 10% 3.для дозирования	1. Для разбавления до концентрации 4 – 10%
ПК-4.3.1 Имеет навыки по оценке соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения и	<u>Продemonстрируйте навык</u> по оценки соответствия технологических решений станции очистки природной воды требованиям нормативно-технических документов <i>определив Мероприятия по интенсификации процесса коагуляции.</i>		мероприятия: Поддержание pH на необходимом уровне. Показатель pH является доминирующим фактором в процессе коагуляции. Важно

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
водоотведения требованиям нормативно-технических документов			поддерживать его значения в интервале 6,5–7,5. Обеспечение необходимого щелочного резерва. Особенно важно в холодное время года при низких температурах воды. Тщательный подбор вида и доз реагентов. Поддержание оптимальной концентрации рабочего раствора коагулянта. Обеспечение оптимальных условий смешения реагентов с водой.
ПК-4.3.2 Имеет навыки по оценке соответствия системы водоснабжения и/или водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности	Продemonстрируйте навык оценки соответствия качества очистки природной воды нормам санитарной и экологической безопасности определив: <i>Микробиологические и паразитарные показатели качества воды?</i>		Характеризуется количеством бактерий, содержащихся в 1 см ³ воды. Различают патогенные (болезнетворные) и сапрофитные бактерии. Степень загрязненности воды патогенными бактериями определяется содержанием в ней кишечной палочки. Показатели качества, которым должна удовлетворять питьевая вода, нормируются Санитарными правилами и нормами (СанПиН)
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	Продemonстрируйте умение осуществлять контроль водоподготовки природной воды указав основные Показатели и нормы качества питьевой воды..		Качество воды характеризуется органолептическими (определяются фи-зическими показателями), токсикологическими (определяются химическими показателями) и бактериологическими

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
			(определяются микробиологическим составом) свойствами.

Разработчики оценочных материалов,

Доцент кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика», к.т.н.

О.Г. Капинос

Начальник отдела комплексного использования водных ресурсов АО «Ленгидропроект», доцент, к.т.н.

М.М. Хямяляйнен

23 января 2025 г.