

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства

д.т.н., проф. Андрийчук Н.Д.



2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Специальные методы очистки природных и сточных вод

08.04.01 Строительство

«Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий»

Разработчик (разработчики):

Ст. преподаватель М.С.К. Шевцова Т.Е.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и
водоснабжения от «14» окт 2025 г., протокол № 8

И.о. заведующего кафедрой
вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

М.С.К.
(подпись)

Копец К.К.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Специальные методы очистки природных и сточных вод»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Какой из методов является методом физической очистки сточных вод?

- А) биологическая фильтрация
- Б) химическая коагуляция
- В) грубая фильтрация
- Г) озонирование

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. Какой процесс используется для удаления твердых частиц из сточных вод с помощью осаждения?

- А) аэрация
- Б) седиментация
- В) хлорирование
- Г) нейтрализация

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Какой метод очистки сточных вод основан на использовании микроорганизмов?

- А) флотация
- Б) биологическая очистка
- В) ультрафильтрация
- Г) озонирование

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. Какой метод используется для дезинфекции сточных вод и уничтожения патогенных микроорганизмов?

- А) фильтрация
- Б) химическая коагуляция
- В) хлорирование
- Г) аэрация

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. Какой из методов очистки сточных вод предполагает использование активного ила?

- А) альтернативная аэрация
- Б) строгая аэрация
- В) седиментация
- Г) биофильтрация

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

6. Какой метод очистки применяют для удаления растворенных органических веществ с высоким содержанием углерода?

- А) оксидирование
- Б) флотация
- В) анаэробные процессы
- Г) химическая очистка

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

7. Какой метод обычно используется для предварительной очистки сточных вод перед биологическим процессом?

- А) механическая очистка
- Б) флотация
- В) ультразвуковая очистка
- Г) окисление

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Прочтите текст и установите соответствие между левым и правым столбцами.

1. Прочтайте текст и установите соответствие между методами очистки и их описаниями.

- 1) Физико-химическая очистка.
- 2) Биологическая очистка.
- 3) Флотация.
- 4) Мембранные технологии.
- 5) Дезинфекция.

- А) Удаление загрязняющих веществ при помощи мембран.
- Б) Использование микроорганизмов для разложения органики.
- В) Процесс отделения частиц от воды с помощью пузырьков воздуха.
- Г) Процесс удаления солей и минералов из воды.
- Д) Уничтожение патогенных микроорганизмов.

Правильный ответ: 1 – Д, 2 – Б, 3 – В, 4 – А, 5 - Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. Прочитайте текст и установите соответствие между природными источниками загрязнения и их характеристиками.

- 1) Сельское хозяйство.
- 2) Промышленность.
- 3) Городские сточные воды.
- 4) Автомобильный транспорт.

- А) Увеличение концентрации тяжелых металлов.
- Б) Сток удобрений и пестицидов в водоемы.
- В) Высокая нагрузка на системы очистки.
- Г) Загрязнение атмосферными выбросами.

Правильный ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В, 4 - Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Прочитайте текст и установите соответствие между методами управления качеством воды и их основными целями.

- 1) Мониторинг качества воды.
- 2) Регулирование сбросов.
- 3) Очистка сточных вод.
- 4) Восстановление водоемов.

- А) Приведение качества воды в соответствие с нормами.
- Б) Получение данных для анализа состояния экосистемы.
- В) Минимизация воздействия на окружающую среду.
- Г) Улучшение экосистем и восстановление их функций.

Правильный ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В, 4 - Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. Прочитайте текст и установите соответствие между типами загрязнений и их источниками.

- 1) Бактериологическое.
- 2) Химическое.
- 3) Физическое.
- 4) Органическое.

- А) Нефтяные выбросы и химические разливы
- Б) Сточные воды из животноводческих комплексов
- В) Печи, трубы и другие системы теплообмена
- Г) Разложение органических веществ

Правильный ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В, 4 - Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. Прочитайте текст и установите соответствие между технологиями очистки и их применением.

- 1) Углубленная биологическая очистка.
- 2) Физические методы очистки.
- 3) Технология активного ила.
- 4) Адсорбция.

- A) Для очистки сточных вод в городах.
- Б) Для предварительной очистки от крупных частиц.
- В) В очистных сооружениях для достижения высокого качества.
- Г) Для удаления органических и неорганических веществ.

Правильный ответ: 1 – В, 2 – Б, 3 – А, 4 - Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Прочтите текст и установите правильную последовательность

1. Описание процесса биологической очистки сточных вод.

- А) Создание условий для размножения микроорганизмов.
- Б) Установка аэрационных систем для насыщения воды кислородом.
- В) Процесс разложения органических веществ микроорганизмами.
- Г) Отделение очищенной воды от осадка.

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. Этапы процесса флотации для очистки сточных вод.

- А) Добавление флокулянтов для склеивания частиц.
- Б) Воздушная аэрация, создающая пузырьки.
- В) Восстановление частиц загрязняющих веществ с пузырьками.
- Г) Удаление образовавшегося флотанта с поверхности.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Процесс адсорбции для очистки воды.

- А) Подбор адсорбента в зависимости от типа загрязнителей.
- Б) Контактирование воды с адсорбентом.
- В) Удаление загрязнений после завершения адсорбции.
- Г) Обезвоживание и утилизация использованного адсорбента.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. Этапы озонирования воды.

- А) Генерация озона из кислорода.
- Б) Введение озона в поток воды.
- В) Реакция озона с загрязняющими веществами.

Г) Удаление остатков озона и образовавшихся побочных продуктов.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. Процесс осаждения в системах очистки сточных вод.

А) Введение коагулянтов в сточные воды.

Б) Флокуляция и образование больших частиц.

В) Осаждение образовавшегося осадка в отстойниках.

Г) Удаление очищенной воды из верхней части отстойника.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово

1. В процессе биологической очистки сточных вод ключевую роль играют _____ - микроорганизмы, которые разлагают органические вещества.

Правильный ответ: бактерии

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. Метод, основанный на использовании активного ила для удаления загрязняющих веществ из сточных вод, называется _____.

Правильный ответ: биологический

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Для удаления тяжелых металлов из сточных вод часто применяются _____, представляющие собой вещества, способные связываться с ионами металлов.

Правильный ответ: сорбенты

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. Один из методов физико-химической очистки сточных вод включает в себя _____, что позволяет отделить тяжелые частицы от жидкости.

Правильный ответ: коагуляцию

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. В процессе очистки природных вод наиболее часто применяется метод _____, который позволяет удалить взвешенные частицы с помощью гравитации.

Правильный ответ: осаждение

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

6. При очистке сточных вод от органических загрязнителей широко используется метод _____ деструкция, основанный на высоких температурах и давлении.

Правильный ответ: термическая

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Напишите пропущенное словосочетание: «Метод, основанный на использовании биологических процессов для очистки сточных вод, называется _____ .»

Правильный ответ: биологическая очистка.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. Напишите пропущенное слово: «В процессе коагуляции используются специальные вещества, называемые _____ .»

Правильный ответ: коагулянты.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Напишите пропущенное слово: «В системах обратного осмоса мембранны пропускают _____ молекулы, задерживая загрязняющие вещества.»

Правильный ответ: воду.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. Напишите пропущенное слово: «Для удаления растворённых и взвешенных веществ из сточных вод часто применяют метод _____ .»

Правильный ответ: фильтрации.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. Напишите пропущенное слово: «Химический метод очистки предполагает использовать _____ для удаления загрязнений.»

Правильный ответ: реагенты.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Опишите принципы работы метода биологической очистки сточных вод. Какие микроорганизмы чаще всего используются, и как они способствуют удалению загрязняющих веществ?

Время выполнения - 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Ожидаемый ответ: Биологическая очистка сточных вод основывается на естественных процессах разложения органических веществ микроорганизмами. В этом методе часто используются бактерии, грибы и простейшие, которые разлагают органические загрязнители, такие как белки, жиры и углеводы. Основные этапы биологической очистки включают аэробное и анаэробное разложение. В аэробных условиях микроорганизмы используют кислород для окисления органических веществ, в результате чего образуются углекислый газ и вода. Анаэробные микроорганизмы, напротив, действуют без кислорода, превращая органические соединения в метан и другие вещества, что позволяет эффективно утилизировать отходы. Важно, чтобы условия (температура, pH, среда) были оптимальными для деятельности микроорганизмов.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. Рассмотрите методы обратного осмоса для очистки воды. Какие факторы влияют на его эффективность и какие виды загрязнителей он может удалять?
Время выполнения - 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Ожидаемый ответ: Обратный осмос - это процесс фильтрации, в котором вода проходит через полупроницаемую мембрану под давлением, позволяющей пропускать молекулы воды, но задерживающей растворенные соли, вирусы, бактерии и другие загрязнители. Эффективность метода зависит от ряда факторов, включая давление на стороне исходной воды, температуру, pH, состав и концентрацию загрязнителей, а также состояние мембраны. Обратный осмос может эффективно удалять: соли, тяжелые металлы (хром, свинец), органические соединения, патогенные микроорганизмы и многие другие виды загрязнителей. Этот метод часто используется для десалинизации морской воды и очистки питьевой воды от сложных загрязнителей.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Охарактеризуйте процесс коагуляции в очистке сточных вод. Какие вещества обычно используются в качестве коагулянтов, и каковы их механизмы действия?

Время выполнения - 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Правильный ответ: Коагуляция - это процесс, в котором добавление химических коагулянтов приводит к образованию крупных частиц (сгустков) из мелких взвешенных веществ, что облегчает последующую фильтрацию. Обычно используются неорганические коагулянты, такие как сульфат

алюминия, хлорид железа и полиэлектролиты. Эти вещества увеличивают размер частиц путем нейтрализации электрических зарядов на поверхности частиц, что способствует агрегации. Механизм действия коагулянтов включает как сцепление частиц, так и химическое взаимодействие, содействующее образованию более крупных структур, которые легче удаляются из воды. Коагуляция является важным этапом в процессе предварительной очистки сточных вод.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. Объясните, как работают угольные фильтры для очистки воды. Каковы преимущества их применения и с какими типами загрязнителей могут справляться?

Время выполнения - 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Ожидаемый ответ: Угольные фильтры работают на основе адсорбции, где активированный уголь привлекает и удерживает загрязняющие вещества на своей поверхности. Процесс включает в себя физическое и химическое взаимодействие между углем и молекулами загрязнителей. Преимущества угольных фильтров включают высокую эффективность по удалению органических соединений, хлора, пестицидов и некоторых тяжелых металлов, а также улучшение органолептических свойств воды (вкус и запах). Однако угольные фильтры могут быть несущественными в удалении микроорганизмов, солей и тяжелых токсинов, поэтому часто используются в сочетании с другими методами очистки для достижения более полного результата.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Специальные методы очистки природных и сточных вод» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки магистров, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства



Ремень В.И.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)