

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

Водоснабжение и водоотведение промпредприятий

(наименование учебной дисциплины, практики)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Водоснабжение и водоотведение»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

Ст. преподаватель _____ Черникова И.Д.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры вентиляции, теплогазо – и
водоснабжения от «24» 02 20 25 г., протокол № 8

И.о. заведующего кафедрой

вентиляции, теплогазо – и водоснабжения _____ Копец К.К.
(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Водоснабжение и водоотведение промпредприятий»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ.

1. Сточные воды - это...

- А) Пресные воды, загрязненные исключительно крупными фракциями, требующими механической переработки;
- Б) Пресные воды, изменившие после использования в бытовой и производственной деятельности свои физико-химические свойства и требующие отведения;
- В) Пресные воды, изменившие свой состав в результате аварийного сброса агрессивных химических веществ

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

2. Под биологической очисткой сточных вод понимают:

- А) Удаление всех биологических загрязнений, таких как бактерии и вирусы;
- Б) Удаление загрязняющих веществ с помощью бактерий;
- В) Использование биологически активных поверхностных веществ

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

3. Отстойники - это.

- А) Устройства, в которых под действием гравитации происходит отделение от сточных вод грубодисперсных примесей.
- Б) Сооружения, служащие для сглаживания залповых выбросов, усреднения состава и расхода сточных вод
- В) Сооружения, в которых происходит перемешивание сточной жидкости
- Г) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

4. К сооружениям механической очистки относятся:

- А) Аэротенки; вторичные отстойники;
- Б) Решетки и сита; песколовки; первичные отстойники;
- С) Фильтр-прессы

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

Задания закрытого типа на установление соответствия

Прочитайте текст и установите соответствие между левым и правым столбцами.

1. Установите соответствие по степени агрессивности производственных сточных вод.

- | | |
|---|---|
| 1) слабоагрессивные
2) сильноагрессивные
3) неагрессивные | А) с рН = 6,5 - 8
Б) слабокислые с рН = 6 - 6,5 и слабощелочные с рН = 8 - 9
В) сильнокислые с рН < 6 и сильнощелочные с рН > 9 |
|---|---|

Правильный ответ

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

2. Установите соответствие между наименованием вида обработки воды и ее характеристикой

- | Наименование
вида обработки
воды | Характеристика |
|--|--|
| 1) Умягчение | А) Суть метода в переводе воды в другое фазовое состояние. В результате перевода воды в парообразное состояние происходит понижение давления в жидкости |
| 2) Обработка ультразвуком | Б) Снижение жёсткости воды, обусловленной содержанием солей магния и кальция. Для удаления отложений используют в качестве растворителя соду или хлорную известь. Помимо этого, умягчение производится нагревом или ионным обменом |
| 3) Обработка гидромагнитными системами | В) Действенный способ обеззараживания, но отличающийся сложностью работ и требующий обслуживания системы квалифицированными специалистами |
| 4) Кавитационный способ обработки воды | Г) Экологически чистый метод, так как исключает применение химических реактивов. Посредством магнитного воздействия ионов происходит магнитный резонанс, вызывающий кристаллизацию |

Правильный ответ

1	2	3	4
---	---	---	---

Б	В	Г	А
---	---	---	---

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

3. Установите соответствие между наименованием метода обезжелезивания и его характеристикой

Наименование метода обезжелезивания	Характеристика
1) Безреагентные	А) К ним относятся упрощённая аэрация, окисление, фильтрование, напорная флотация с известкованием и последующим фильтрованием, известкование, отстаивание в тонкослойном отстойнике и фильтрование, электрокоагуляция, катионирование, озонирование и фильтрование
2) Реагентные	Б) К ним относятся упрощённая аэрация, окисление, фильтрование, напорная флотация с известкованием и последующим фильтрованием, известкование, отстаивание в тонкослойном отстойнике и фильтрование, электрокоагуляция, катионирование, озонирование и фильтрование

Правильный ответ

1	2
Б	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

4. Установите соответствие между сооружения для обработки и утилизации осадков производственных вод и их характеристиками:

Наименование сооружения	Характеристика
1) Иловые площадки	А) В них проводят гравитационное разделение смеси воды и активного ила из сооружений биохимической обработки
2) Аэротенки	Б) Это участки земли, со всех сторон окружённые земляными валами или бетонными стенками
3) Геотубы	В) Сооружения, в которых происходит распад основной части биологически разлагаемых веществ, подверженных гниению
4) Вторичные отстойники	Г) В них сырой осадок вместе с реагентами закачивается на хранение не менее года. Обезвоживание осадка осуществляется за счёт «выдавливании» влаги из геотуб.

Правильный ответ

1	2	3	4
Б	В	Г	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

*Прочитайте текст и установите правильную последовательность.
Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность полного цикла технологии обратной закачки отходов в поглощающую скважину:

А) Геологическое изучение района работ. Построение геомеханической модели объектов закачки.

Б) Обновление существующей геомеханической модели по фактическим данным закачки.

В) Лабораторные исследования и подбор реологии шламовой пульпы. Дизайн поглощающей скважины.

Г) Запуск проекта по закачке. Организация мониторинга закачки.

Д) Расчёт технологических параметров. Дизайн и изготовление оборудования.

Правильный ответ: А, В, Д, Б, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

2. Установите правильную последовательность обработки осадков сточных вод:

А) кондиционирование

Б) уплотнение

В) утилизация

Г) стабилизация

Д) обезвоживание;

Е) обеззараживание

Правильный ответ: Б, Г, А, Д, Е, В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

3. Установите правильную последовательность использования биохимически очищенных сточных вод:

А) Удаление взвешенных веществ — очищенная вода поступает в тонкослойные отстойники и фильтры тонкой очистки

Б) Обеззараживание очищенной воды на финальной стадии.

В) Сбор осадка, который образуется в процессе очистки, в шламонакопителе, его обезвоживание и отправка на утилизацию

Г) Сбор сточных вод в ёмкостях-накопителях в зависимости от их

химического состава

Д) Подача сточных вод в основной узел биохимической обработки — биотенки и реакторы, где происходит очистка от ионов тяжёлых металлов

Правильный ответ: Г, Д, А, Б, В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

4. Установите правильную последовательность операций по включению системы охлаждения трансформатора во избежание попадания охлаждающей воды в масло трансформатора:

А) Масляной насос

Б) Водяной насос

Правильный ответ: А, Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Впишите краткий ответ на вопрос: окончание предложения (одно слово), пропущенное слово или цифру.

1. Система _____ промышленных предприятий — это комплекс сооружений, оборудования и трубопроводов, обеспечивающих забор воды из природного источника, очистку и её обработку, транспортирование и подачу потребителям требуемых расходов и качества.

Правильный ответ: водоснабжения

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

2. Умягчение воды в системе водоснабжения промышленных предприятий позволяет предотвратить образование известковых _____ в оборудовании и системах, улучшить качество производственных процессов и сохранить долговечность машин и механизмов

Правильный ответ: отложений

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

3. Обезжелезивание подземных вод — это процесс извлечения из них _____, присутствующего в воде в виде сложных органических и минеральных соединений, растворов двухвалентного железа, карбонатов и бикарбонатов железа, коллоидных и тонкодисперсных взвесей гидроксидов и сульфитов железа.

Правильный ответ: железа

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

4. Система _____ водоснабжения тепловой электростанции —

это комплекс различных сооружений и оборудования, цель которого — бесперебойное снабжение водой требуемого количества и качества всех потребителей

Правильный ответ: технического

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Предприятия чёрной металлургии — крупные потребители воды. Средний металлургический завод может потреблять от 100 до 500 миллионов _____ в сутки.

Правильный ответ: литров воды

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

2. Для ферм наиболее распространённая схема механизированного водоснабжения состоит из водозабора с насосной станцией, разводящей сети и _____ (водонапорной башни и резервуара для хранения противопожарного запаса воды).

Правильный ответ: регулирующих сооружений

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

3. Охлаждение производится чаще всего с помощью градирен — охладительных башен в форме большого диаметра.

Правильный ответ: усечённого конуса

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

4. Если обратная вода жёсткая, то есть содержит _____ солей магния и кальция, то перед использованием такой воды для охлаждения её необходимо дополнительно умягчать и фильтровать.

Правильный ответ: много растворённых

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Распишите методы обессоливания воды.

Время выполнения - 10 мин.

Ожидаемый результат:

К наиболее распространённым методам обессоливания воды относятся: ионный обмен, электродиализ, обратный осмос и дистилляция. Различают частичное и полное обессоливание. Частным случаем обессоливания воды является опреснение, в результате которого величина солесодержания в очищенной воде не превышает 1000 мг/л.

Выбор метода обессоливания определяется производительностью установки, качеством исходной и очищенной воды и осуществляется на базе технико-экономического сравнения вариантов.

Критерии оценивания: наличие в ответе перечисленных распространенных методов обессоливания воды с подробным описанием одного из них.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

2. Распишите порядок расчета станции реагентного умягчения воды.

Время выполнения - 10 мин.

Ожидаемый результат:

Порядок расчета следующий:

1) По исходным данным и требованиям к умягченной воды выбирают метод реагентного умягчения воды: декарбонизацию или известково-содовое умягчение.

2) Определение дозы извести и соды, коагулянта (при необходимости)

3) Производится расчет емкостей складов и реагентного хозяйства.

4) Производится расчет вихревого смесителя или расчет осветлителя со взвешенным осадком или вихревого реактора. Осветлители рассчитывают в соответствии с методикой расчета их для осветления воды, с учетом особенностей их применения при умягчении.

5) Рассчитываются скорые фильтры.

Критерии оценивания: наличие в ответе соблюдения порядка расчета.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

3. Опишите сущность метода обратного осмоса.

Время выполнения - 10 мин.

Ожидаемый результат:

Метод обратного осмоса относится к мембранным методам разделения жидких систем и заключается в фильтровании под давлением раствора солей, находящихся в молекулярно-растворенном состоянии, через полупроницаемые мембраны, пропускающие растворитель и задерживающие (полностью или частично) молекулы (ионы) растворенных веществ. В основе этого метода лежит явление осмоса – самопроизвольного перехода растворителя через полупроницаемую перегородку в раствор.

Критерии оценивания: наличие в ответе полного раскрытия сущности метода обратного осмоса.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3, ОПК-6, ОПК-9

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) *по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение промпредприятий»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 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 бакалавров, 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 одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)