

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 Ольга Черникова И.Д.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры вентиляции, теплогазо – и
водоснабжения от «24» 02 2025 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 | A) с pH = 6,5 - 8 |
| 2) сильноагрессивные | Б) слабокислые с pH = 6 - 6,5 и
слабощелочные с pH = 8 - 9 |
| 3) неагрессивные | В) сильнокислые с pH < 6 и
сильнощелочные с pH > 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 реагентов. 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	A)	K 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)	K 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 сооружениями для обработки и утилизации осадков производственных вод и их характеристиками:

Наименование сооружения		Характеристика
1) Иловые площадки	А)	V 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 «выдавливания» 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 избежания 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 оборотная 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 воде 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 мембранны, 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 одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)