

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**

**Физико-химические и микробиологические  
основы очистки природных и сточных вод**

(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 М.Шевцова Шевцова Т.Е.

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  
«Физико-химические и микробиологические основы очистки  
природных и сточных вод»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один или несколько правильных ответов*

1. Для разрушения комплексных органических соединений железа воду обрабатывают:

- А) Озоном
- Б) Известью
- В) Содой
- Г) Углекислым газом

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

2. В процессе электродиализа на аноде выделяется:

- А) кислород
- Б) водород
- В) углекислый газ
- Г) метан

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

3. Воду, имеющую показатель жесткости от 3,5 до 7 °Ж, называют:

- А) жесткой
- Б) очень жесткой
- В) средней жесткости

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

4. Для удаления соединений железа из воды на станции водоподготовки используют:

- А) разбавление
- Б) кипячение
- В) аэрацию

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1,

ПК-3.7)

5. К специальным методам улучшения качества воды относится:

- А) отстаивание
- Б) обезжелезивание
- В) фильтрование

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

### **Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Прочтите текст и установите соответствие между левым и правым столбцами.*

1. Установите соответствие между левым и правым столбцами:

1) Дистилляция применяется для	A) умягчения
2) Обратный осмос применяется для	B) обезжелезивания
	C) обессоливания
	D) обезвоживания осадка
	E) опреснения воды

Правильный ответ:

1	2
В	Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

2. Установите соответствие между левым и правым столбцами.

1) Физические методы очистки сточных вод	A) нейтрализацию и pH-коррекцию, коагуляцию и флокуляцию, реагентное окисление, реагентное восстановление
2) Химические методы очистки	B) флотация; фильтрация, баромембранные процессы; сорбция, термическая обработка, ультрафиолетовое обеззараживание.

Правильный ответ:

1	2
Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

3. Установите соответствие между методами и способами очистки сточных вод:

1) механическая очистка	A) естественное природное самоочищение
2) химическая очистка	Б) применение бактериального разложения
3) биологическая очистка	В) осаждение нерастворимых примесей
	Г) использование реагентов для очистки

Правильный ответ:

1	2	3
В	Г	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

4. Установите соответствие между этапом очистки сточных вод и действием, проводимым на этом этапе

1) механический	A) добавление солей алюминия
2) биологический	Б) отстаивание
3) физико-химический	В) хлорирование
4) дезинфекция	Г) аэрация

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

### **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Прочтите текст и установите правильную последовательность*

1. Расположите в правильной последовательности сооружения системы водоснабжения поселения:

А) станция очистки и обеззараживания воды  
 резервуары чистой воды  
 Б) водозаборное сооружение  
 В) насосная станция первого подъема  
 Г) насосная станция второго подъема водопроводные распределительные сети, водонапорная башня

Правильный ответ: Б, В, А, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

2. Расположите в правильной последовательности этапы искусственной очистки сточной воды:

А) Механический этап.  
 Б) Физико-химический этап.  
 В) Биологический этап.

Г) Дезинфекция сточных вод.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

3. Расположите в правильной последовательности этапы водоподготовки:

А) Осветление воды

Б) Обесцвечивание воды

В) Умягчение воды

Г) Опреснение и обессоливание

Д) Дегазация воды

Е) Обеззараживание воды

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово*

1. Умягчение воды, осуществляющееся в напорных или открытых фильтрах, загруженных зернистым материалом, через который с определенной скоростью пропускается умягчаемая вода называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: катионированием

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

2. Процесс пропуска воды через какое-либо пористое вещество, на поверхности и в порах которого она оставляет частицы и хлопья взвеси называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: фильтрованием

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

3. Физико-химический процесс слипания коллоидных частиц под действием сил молекулярного притяжения с образованием грубодисперсной макрофазы и с последующим выделением её из воды называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: коагуляция

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

4. Процесс удаления из растворов ионов растворённых веществ путём переноса их через мембранны в поле постоянного электрического тока называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: электродиализ

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

5. Диффузия растворителя через полупроницаемую мембрану, разделяющую два раствора различной концентрации – это \_\_\_\_\_

Правильный ответ: осмос

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Источники водоснабжения подразделяются на \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_

Правильный ответ: поверхностные и подземные.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

2. Сорбция — это поглощение одного вещества (сорбата) другим (сорбентом). В зависимости от механизма поглощения виды сорбции делятся на \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_

Правильный ответ: абсорбцию и адсорбцию.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

3. Работа осветительного фильтра подразделяется на \_\_\_\_\_ и промывку

Правильный ответ: осветление

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

4. Для удаления из воды крупных плавающих и взвешенных примесей, планктона применяют сетчатые \_\_\_\_\_ фильтры?

Правильный ответ: барабанные

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Раскройте понятие «физико-химические методы очистки сточных вод».

Время выполнения - 10 мин

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Данные способы очистки сточных вод основаны на комбинированном применении химических и физических процессов, благодаря чему осуществляется деструкция или сепарация загрязняющих компонентов.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

2. Перечислите этапы биологической очистки.

Время выполнения - 10 мин

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Биологическая очистка осуществляется в несколько стадий:

анаэробная стадия;

аноксидная стадия(денитрификация).

аэробная стадия;

отстаивание в промежуточном отстойнике;

глубокая биологическая доочистка с применением иммобилизованных на носителе микроорганизмов;

разделение водно-иловой смеси в окончательном отстойнике;

обезвоживание илового осадка;

сушка илового осадка.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9), ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.7)

3. Что такое аэротенк?

Время выполнения - 10 мин

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Аэротенк — чаще всего резервуар прямоугольного сечения, по которому протекает сточная вода, смешанная с активным илом, где происходит биохимическая очистка сточной воды. Воздух, вводимый с помощью пневматических или механических аэраторов — аэрационной системы, перемешивает обрабатываемую сточную воду с активным илом и насыщает её кислородом, необходимым для жизнедеятельности бактерий. Большая насыщенность сточной воды активным илом (высокая доза) и непрерывное поступление кислорода обеспечивают интенсивное биохимическое окисление органических веществ, поэтому аэротенки являются одним из наиболее совершенных сооружений для биохимической очистки.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.8, ПК-1.9)

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Физико-химические и микробиологические основы 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 08.03.01 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)