

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

Водоподготовка для теплогенерирующих установок

(наименование учебной дисциплины, практики)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

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

Разработчик (разработчики):

доцент Ремень В.И.

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
«Водоподготовка для теплогенерирующих установок»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Жесткостью воды называется:

- А) сумма концентраций катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}
- Б) общее содержание веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов OH^-
- В) загрязненность воды органическими веществами
- Г) суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии
- Д) концентрация кремниевой кислоты в пересчете на двуокись кремния, находящуюся в исходной воде

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Щелочностью воды называется:

- А) сумма концентраций катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}
- Б) общее содержание веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов OH^-
- В) загрязненность воды органическими веществами
- Г) суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии
- Д) концентрация кремниевой кислоты в пересчете на двуокись кремния, находящуюся в исходной воде

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Способы удаления образовавшихся отложений:

- А) деаэрация питательной воды
- Б) щелочение котловой воды
- В) механические и химические
- Г) обработка воды комплексоном
- Д) химическое обессоливание воды

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. Что применяется в качестве катионита в натрий-катионитовых фильтрах:

- А) Алумосиликат

Б) Соляная кислота.

В) Смола

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

5. Какой процесс называется умягчением воды:

А) Удаление из воды образующих накипь соединений кальция и магния.

Б) Удаление из воды минеральных солей.

В) Выпаривание воды.

Г) Удаление из воды образующих накипь соединений кремния, кальция и магния.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Прочитайте текст и установите соответствие между левым и правым столбцами.

1. Установите соответствие:

1) Какой метод используется при определении общей щёлочности котловой воды

А) Нейтрализации

Б) Окисления

В) Ионобмена

2) Какой метод положен в основу работы натрий-катионитовых фильтров

Правильный ответ:

1	2
А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Установите соответствие:

1) Что применяется в качестве катионита в натрий-катионитовых фильтрах?

А) Поваренная соль

Б) Смола

В) Оксиэтилидендифосфоновая

2) Что применяется в качестве антيناкипина в ТГУ?

кислота и полифосфатами натрия

Правильный ответ:

1	2
Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Методы химводоочистки для котельных:

1) Смягчение

А) Водоочистка для котельной

2) Регенерация

проводится в натриевых ионообменных катионитах для замещения жестких солей солями натрия
Б) Обработанная вода разбавляется соевым раствором NaCl 26% в отдельном баке. В теплоноситель при помощи дозаторов также вносятся реагенты (аминаты) для оптимизации pH

Правильный ответ:

1	2
A	B

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Прочитайте текст и установите правильную последовательность

1. Укажите правильную последовательность пуска в работу насоса:

- A) полностью открыть задвижку на линии всасывания
- Б) включить электродвигатель
- В) открыть задвижку на нагнетание насоса

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Укажите последовательность операции работы катионитового фильтра:

- A) умягчение
- Б) взрыхление
- В) регенерация
- Г) отмывка

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Основные этапы водоподготовки для ТГУ:

- A) Грубая очистка воды.
- Б) Тонкая очистка воды.
- В) Умягчение воды.
- Г) Обратный осмос.
- Д) Аэрация и обезжелезивание.

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово

1. Обработка воды предусматривает:

- удаление _____ из воды в осветлительных фильтрах.

Правильный ответ: примесей

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Обработка воды предусматривает:

- снижение _____ (умягчение) воды на станции химводоочистки.

Правильный ответ: жесткости

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Обработка воды предусматривает:

- поддержание определенной величины _____ воды на станции химводоочистки.

Правильный ответ: щелочности

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. Обработка воды предусматривает:

- удаление растворенных агрессивных газов из воды в _____

Правильный ответ: деаэраторе.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

5. Удаление из воды образующих накипь соединений кальция и магния называется _____ воды

Правильный ответ: умягчением

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Давление в деаэраторе регулируется и поддерживается подачей _____.

Правильный ответ: пара

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Отмывка катионитовых фильтров производится _____ водой.

Правильный ответ: фильтрованной

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Вода, прошедшая химическую, термическую обработку и предназначенную для восполнения _____ называется подпиточной.

Правильный ответ: потерь

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. Вода, циркулирующая внутри _____, называется котловой.

Правильный ответ: котла

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Какие основные способы обработки включает водоподготовка?

Время выполнения - 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

-Механическая очистка от нерастворённых загрязнений (сора, песка, ржавчины, окалины, крупно- и мелкодисперсных взвесей);

-Осветление (удаление из воды коагуляцией, отстаиванием и фильтрованием коллоидальных и суспендированных загрязнений);

Умягчение воды: устранение жёсткости воды осаждением солей кальция и магния, известью и содой или удаление их из воды катионированием;

-Обессоливание и обескремнивание (ионный обмен или дистилляция в испарителях);

удаление растворённых газов (термическим или химическим способом) и оксидов железа, марганца и меди (фильтрованием).

-Биологическая очистка воды от бактерий, вирусов и других микроорганизмов. В настоящее время в основном используется хлор, озон и УФ-стерилизация. Проводятся опыты с ультразвуком.

-Улучшение органолептических свойств воды (удаление из воды веществ, даже в безопасных концентрациях, придающих воде неприятный запах или вкус (сероводород, хлор), и ряда органических веществ).

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Назовите основные методы водоподготовки.

Время выполнения - 10мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

-Фильтрация для удаления механических и нерастворимых примесей, в том числе грубодисперсных и коллоидных.

-Обезжелезивание с использованием напорной или безнапорной аэрации с последующим осаживанием нерастворимых соединений металла на инертных фильтрующих загрузках.

- Ионообменные фильтры для снижения жесткости воды, основанные на применение катионных и анионных синтетических смол.
 - Сорбция на этапе постобработки для удаления растворенных газов, радионуклидов и других опасных загрязнителей.
 - Обеззараживание воды с использованием жесткого ультрафиолетового излучения как наиболее безопасный и экологический метод дезинфекции.
 - Опреснение и деминерализация воды с помощью технологии обратного осмоса, ультратонкая очистка.
- Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Раскройте понятие «водоподготовка».

Время выполнения - 5 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Водоподготовка - обработка воды, поступающей из природного водоисточника (поверхностного или подземного), для целей питьевого водоснабжения, использования в технологических процессах различных производств. Заключается в удалении из воды взвешенных грубодисперсных и коллоидных примесей, химических и микробиологических загрязнений.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) *по дисциплине «Водоподготовка для теплогенерирующих установок»* 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)