

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заведующий кафедрой химии

  
\_\_\_\_\_ Дякина Т.А.  
(подпись)

« 11 » 02 20 21 год

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)  
**Физико-химические основы водоподготовки**

Направление подготовки /специальность 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль)/специализация Энергообеспечение предприятий  
наименование направленности (профиля) /специализации

Разработчик(и) Л.А. Петрова, директор ЕТИ  
ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск  
2021

## Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции (части компетенции)   | Индикаторы освоения компетенций   | Уровень освоения компетенции                        |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|
|  |   | <i>Ниже порогового</i>                              | <i>Пороговый</i>   | <i>Продвинутый</i>   | <i>Высокий</i>   |
| ПК-3. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий. Компетенция реализуется в части «Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД...» | ИПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД | Фрагментарные знания экологической безопасности ОПД | Общие, но не структурированные знания экологической безопасности ОПД | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях экологической безопасности ОПД | Сформированные систематические знания экологической безопасности ОПД |

### 2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных работ;
- комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине Физико-химические основы водоподготовки

- экзамен

| Перечень компетенций (части компетенции)   | Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций                                | Оценочные средства текущего контроля                            | Оценочные средства промежуточной аттестации  |
|--|---|---|--|
| ПК-3. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий. | ИПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД | Выполнение и защита лабораторных работ, контрольная работа, РГР | Результат промежуточной аттестации -сумма количества баллов за экзамен и количество баллов за выполнение |

|   |  |  |                           |
|---|--|--|---------------------------|
| Компетенция реализуется в части «Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД...» |  |  | заданий текущего контроля |
|---|--|--|---------------------------|

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

| Уровень сформированности этапа компетенции  |   |   | Критерии оценивания   |
|---|---|---|---|
| Знаний  | Умений  | Навыков   |   |
| ПК-3. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий.<br>Компетенция реализуется в части «Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД...» |   |   |   |
| Сформированы систематические знания в области обеспечения экологической безопасности  | Сформированное умение в области обеспечения экологической безопасности                                      | Успешное и систематическое применение навыков в области обеспечения экологической безопасности                        | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите лабораторных работ.                              |
| Сформированы, но содержащие отдельные пробелы в знаниях в области обеспечения экологической безопасности  | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении в области обеспечения экологической безопасности | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков в области обеспечения экологической безопасности | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работам, выполнены. |
| Общие, но не структурированные знания в области обеспечения экологической безопасности  | В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения в области обеспечения                           | В целом успешное, но не систематическое применение навыков в области обеспечения                                      | Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство   |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   | экологической безопасности   | экологической безопасности  | требований, предъявляемых к заданию, выполнены.   |
| Фрагментарные знания в области обеспечения экологической безопасности | Частично освоенное умение в области обеспечения экологической безопасности | Фрагментарное применение навыков в области обеспечения экологической безопасности | Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. |

### 3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания

| Уровень сформированности этапа компетенции  |  |   | Критерии оценивания   |
|---|--|---|---|
| Знаний  | Умений   | Навыков   |   |
| ПК-3. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий.<br>Компетенция реализуется в части «Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД...» |  |   |   |
| Сформированы систематические знания в области обеспечения экологической безопасности  | Сформированное умение в области обеспечения экологической безопасности                                       | Успешное и систематическое применение навыков в области обеспечения экологической безопасности                        | Задание выполнено полностью и правильно. Работа подготовлена качественно в соответствии с требованиями.   |
| Сформированы, но содержащие отдельные пробелы в знаниях в области обеспечения экологической безопасности  | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении в области обеспечения экологической безопасности  | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков в области обеспечения экологической безопасности | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работам, выполнены. |
| Общие, но не структурированные знания в области обеспечения экологической безопасности  | В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения в области обеспечения экологической безопасности | В целом успешное, но не систематическое применение навыков в области обеспечения экологической безопасности           | Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.   |
| Фрагментарные знания в области  | Частично освоенное умение в  | Фрагментарное применение  | Задание не выполнено ИЛИ  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| обеспечения экологической безопасности | области обеспечения экологической безопасности | навыков в области обеспечения экологической безопасности | Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. |
|--|--|--|--|

3.3. Расчетно-графическая работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

| Уровень сформированности этапа компетенции  |  |   | Критерии оценивания   |
|---|--|---|---|
| Знаний  | Умений   | Навыков   |   |
| ПК-3. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке эхозащитных мероприятий.<br>Компетенция реализуется в части «Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД...» |  |   |   |
| Сформированы систематические знания в области обеспечения экологической безопасности  | Сформированное умение в области обеспечения экологической безопасности                                       | Успешное и систематическое применение навыков в области обеспечения экологической безопасности                        | Задание выполнено полностью и правильно.  |
| Сформированы, но содержащие отдельные пробелы в знаниях в области обеспечения экологической безопасности  | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении в области обеспечения экологической безопасности  | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков в области обеспечения экологической безопасности | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работам, выполнены. |
| Общие, но не структурированные знания в области обеспечения экологической безопасности  | В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения в области обеспечения экологической безопасности | В целом успешное, но не систематическое применение навыков в области обеспечения экологической безопасности           | Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.  |
| Фрагментарные знания в области обеспечения экологической безопасности   | Частично освоенное умение в области обеспечения экологической безопасности                                   | Фрагментарное применение навыков в области обеспечения экологической безопасности                                     | Задание не выполнено<br>ИЛИ<br>Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.   |

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации -экзамен

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену

##### **Вопросы** для проверки сформированности компетенции(й)

1. Причины, вызывающие снижение экономичности работы и повреждения котельных установок.
2. Механизм образования накипи в котельных установках. Классификация накипи. Способы предотвращения накипеобразования.
3. Требования, предъявляемые к воде, используемой в паросиловом хозяйстве (в котельных установках).
4. «Водоочистка» и «Водоподготовка». Понятия. Различия. Сходства
5. Охарактеризуйте основные химические процессы, протекающие в воде: диссоциацию, гидролиз, образование малорастворимых веществ.
6. Методы докотловой и внутрикотловой обработки воды.
7. Природная вода. Классификация и состав природных вод. Факторы, влияющие на состав природных вод. Классификация примесей природных вод по степени дисперсности; по химическому составу.
8. Физико-химических показатели качества воды.
9. Методы устранения жесткости воды. Ионообменная обработка воды. Технологические характеристики ионообменных смол.
10. Природная вода. Классификация и состав природных вод. Факторы, влияющие на состав природных вод. Классификация примесей природных вод по степени дисперсности; по химическому составу.
11. Механизм образования накипи в котельных установках. Классификация накипи. Способы предотвращения накипеобразования.
12. Причины, вызывающие снижение экономичности работы и повреждения котельных установок.
13. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном и молекулярном видах и указать, как в результате гидролиза изменилась реакция среды в растворах следующих солей:  $K_2CO_3$ ;  $NaNO_2$ ;  $HCOONH_4$
14. Для удаления кислорода из воды использовали способ обработки сульфитом натрия  $Na_2SO_3$  и гидразином  $N_2H_4$ . Рассчитайте теоретическое количество гидразина, которое необходимо ввести в 1  $dm^3$  обрабатываемой воды, содержащей 32 мг/л  $O_2$ , если в воду предварительно ввели 126 мг  $Na_2SO_3$ .
15. Запишите выражение для произведения растворимости малорастворимого электролита  $SrSO_4$ . Определите, можно ли приготовить раствор этого электролита с молярной концентрацией  $5 \cdot 10^{-5}$  М. Оцените, в каком объеме воды можно растворить 0,5 г данного малорастворимого вещества.
16. Для устранения общей жесткости воды по известково-содовому методу к 100 л воды было прибавлено 16,65 г гашеной извести (гидроксида кальция  $Ca(OH)_2$ ) и 15,9 г соды (карбоната натрия  $Na_2CO_3$ ). Рассчитайте общую, временную и постоянную жесткость данной воды.
17. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном и молекулярном видах и указать, как в результате гидролиза изменилась реакция среды в растворах следующих солей:  $Na_2CO_3$ ;  $NaNO_3$ ;  $H_3COONH_4$

18. Для устранения общей жесткости воды по известково-содовому методу к 100 дм<sup>3</sup> воды было прибавлено 26,65 г гашеной извести и 15,9 г соды. Рассчитайте общую, временную и постоянную жесткость данной воды.

19. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном и молекулярном видах и указать, как в результате гидролиза изменилась реакция среды в растворах следующих солей: K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; NaNO<sub>2</sub>; HCOONH<sub>4</sub>

20. Для удаления кислорода из воды использовали способ обработки сульфитом натрия Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> и гидразином N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>. Рассчитайте теоретическое количество гидразина, которое необходимо ввести в 1 дм<sup>3</sup> обрабатываемой воды, содержащей 32 мг/л O<sub>2</sub>, если в воду предварительно ввели 126 мг Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.

21. Запишите выражение для произведения растворимости малорастворимого электролита SrSO<sub>4</sub>. Определите, можно ли приготовить раствор этого электролита с молярной концентрацией 5·10<sup>-5</sup> М. Оцените, в каком объеме воды можно растворить 0,5 г данного малорастворимого вещества.

22. Для устранения общей жесткости воды по известково-содовому методу к 100 л воды было прибавлено 16,65 г гашеной извести (гидроксида кальция Ca(OH)<sub>2</sub>) и 15,9 г соды (карбоната натрия Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>). Рассчитайте общую, временную и постоянную жесткость данной воды.

23. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном и молекулярном видах и указать, как в результате гидролиза изменилась реакция среды в растворах следующих солей: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; NaNO<sub>3</sub>; H<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>

24. Для устранения общей жесткости воды по известково-содовому методу к 100 дм<sup>3</sup> воды было прибавлено 26,65 г гашеной извести и 15,9 г соды. Рассчитайте общую, временную и постоянную жесткость данной воды.

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

| Оценка                   | Баллы | Критерии оценки ответа на экзамене   |
|--------------------------|-------|--|
| <i>Отлично</i>           | 20    | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы. |
| <i>Хорошо</i>            | 15    | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.  |
| <i>Удовлетворительно</i> | 10    | Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.   |

|                            |         |   |
|----------------------------|---------|---|
| <b>Неудовлетворительно</b> | Ниже 10 | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний.<br>Нет ответа на поставленный вопрос. |
|----------------------------|---------|---|

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

| Уровень сформированности компетенций ПК-3 | Итоговая оценка по дисциплине | Суммарные баллы по дисциплине, в том числе | Критерии оценивания   |
|---|-------------------------------|--|---|
| <b>Высокий</b>                            | <b>Отлично</b>                | 91 - 100                                   | Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан |
| <b>Продвинутый</b>                        | <b>Хорошо</b>                 | 81-90                                      | Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан                   |
| <b>Пороговый</b>                          | <b>Удовлетворительно</b>      | 70- 80                                     | Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан                       |
| <b>Ниже порогового</b>                    | <b>Неудовлетворительно</b>    | 69 и менее                                 | Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен                                |

### 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

| Код и наименование компетенции (части компетенции)  | Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций                                | Задание для оценки сформированности компетенции                       |
|---|---|---|
| ПК-3. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий.<br>Компетенция реализуется в части «Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД...» | ИПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД | Выполнение и защита лабораторных работ;<br>Контрольная работа.<br>РГР |

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

*Вариант 1*

1. Жесткостью воды называется:

А- сумма концентраций катионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$

В- общее содержание веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов  $\text{OH}^-$

С- загрязненность воды органическими веществами

Д- суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии

Е – концентрация кремниевой кислоты в пересчете на двуокись кремния, находящуюся в исходной воде

2. Щелочностью воды называется:

А- сумма концентраций катионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$

В- общее содержание веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов  $\text{OH}^-$

С- загрязненность воды органическими веществами

Д- суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии

Е - концентрация кремниевой кислоты в пересчете на двуокись кремния, находящуюся в исходной вод

3. Сухим остатком называется:

А- сумма концентраций катионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$

В- общее содержание веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов  $\text{OH}^-$

С- загрязненность воды органическими веществами

Д - суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии

Е - концентрация кремниевой кислоты в пересчете на двуокись кремния, находящуюся в исходной воде

4. Щелочные природные воды характеризуются:

А-  $\text{Ж}_0 > \text{Щ}_0$

В -  $\text{Ж}_0 < \text{Щ}_0$

С-  $\text{Ж}_0 = \text{Щ}_0$

Д-  $\text{Ж}_к = \text{Ж}_0$

Е –  $\text{pH} < 7,0$

5. Накипью называют:

А – концентрацию кремниевой кислоты, находящейся в исходной воде

В- плотные отложения, возникающие на поверхности нагрева или охлаждения

С- рыхлые отложения

Д - количество вещества, содержащееся в определенном объеме

Е - суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии

*Вариант 2*

1. Образование щелочноземельных отложений в котельном агрегате обусловлено наличием в воде:

А- высокой концентрации труднорастворимых соединений

В- окислов железа или фосфатов железа

С- соединений меди

D - агрессивных газов

E - щелочи

2. Способы удаления образовавшихся отложений:

A- деаэрация питательной воды

B- щелочение котловой воды

C- механические и химические

D - обработка воды комплексонами

E – химическое обессоливание воды

3. Периодическая продувка предназначена для:

A- поддержания определенной концентрации котловой воды

B- снижения общей жесткости

C- удаления агрессивных газов

D - снижения pH воды

E - удаления из котельного агрегата шлама

4. Вывод из котельного агрегата части котловой воды и замена ее питательной называется:

A- продувкой

B- сепарацией

C- испарением

D - обессоливанием

E - регенерацией

5. Разрушение металла под воздействием окружающей среды называется:

A- продувкой

B- окислением

C- деаэрацией

D - катионированием

E – коррозией

*Вариант 3*

1. Водно-химический режим, при котором в водоконденсатный тракт энергоблока вводится только газообразный кислород называется:

A- высокощелочной

B- комплексонный

C- щелочной

D - нейтральный

E - газовый

2. Удаление из воды растворенных агрессивных газов называется:

A- умягчением

B- деаэрацией

C- известкованием

D - коагуляцией

E - регенерацией

3. Осветлением называется:

A- процесс удаления из воды грубодисперсных и коллоидных примесей

B- процесс укрупнения коллоидных частиц

C- процесс обмена катионов

D - процесс непрерывной продувки шлама

E – процесс сепарации пара

4. Процесс укрупнения коллоидных частиц, завершающийся выпадением вещества в осадок, называется:

A- осветлением

B- Na-катионированием

C-обескислороживанием

D - фосфатированием

Е - коагуляцией

5. Аммонированием называется процесс:

А- обмена катионов между электролитом и твердым зернистым материалом

В- обмена анионов между растворенным в воде электролитом и твердым зернистым материалом

С- обескислороживания питательной воды

Д - укрупнения коллоидных частиц с выпадением вещества в осадок

Е – ввода аммиака в водоконденсатный тракт

#### *Вариант 4*

1. По солесодержанию природные воды бывают:

А- грубодисперсные и коллоидно-дисперсные

В- минеральные и органические

С- пресные и соленые

Д - атмосферные, поверхностные

Е – грунтовые и технические

2. Методом шрифта и креста определяют показатель воды:

А- сухой остаток

В- окисляемость

С- прозрачность

Д - рН воды

Е – содержание кислорода

3. Удаление грубодисперсных загрязнений осуществляется:

А- химическим обессоливанием

В- умягчением

С- катионированием

Д - анионированием

Е - осаднением и фильтрованием

4. Фильтрованием называют:

А- процесс осветления воды путем пропуска ее через пористый материал

В- процесс удаления агрессивных газов

С- процесс обработки воды комплексоном

Д - снижение жесткости исходной воды

Е – снижение щелочности исходной воды

5. Коагулянтами называются:

А- вещества, применяемые для приготовления известкового молока

В- химические реагенты, применяемые для регенерации фильтрующего материала

С- вещества, применяемые для очистки фильтрата

Д - вещества, применяемые для обезжелезивания конденсата

Е- реагенты, способные при введении в воду вызывать укрупнение природных коллоидов

#### *Вариант 5*

1. Результатом коагуляции воды являются:

А- увеличение прозрачности и снижение окисляемости

В- снижение жесткости воды

С- повышение щелочности воды

Д - снижение электропроводности воды

Е- снижение электропроводности и снижение окисляемости воды

2. В качестве коагулянтов применяются:

А- аммиак и гидразин

В- сернокислое железо, сернокислый алюминий, хлорное железо

С- комплексоны

Д - хлористый кальций

Е- свободный кислород и азот

3. Количество грамм-эквивалентов катионов, поглощаемых 1 м<sup>3</sup> катионита, называется:

- А- рабочей обменной емкостью
- В- коэффициентом набухания катионита
- С- насыпной массой катионита
- Д – влажностью товарного катионита
- Е- термостойкостью

4. Регенерация Na-катионита производится:

- А- раствором щелочи
- В- раствором поваренной соли
- С- сульфатом аммония
- Д - раствором серной кислоты
- Е- воздухом

5. Регенерация Na-катионита производится:

- А- раствором щелочи
- В- раствором поваренной соли
- С- сульфатом аммония
- Д - раствором кислоты
- Е- воздухом

Шкала оценивания комплексного задания

| Оценка (баллы) <sup>5</sup> | Критерии оценки (пример)        |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 5 «отлично»                 | 90-100 % правильных ответов     |
| 4 «хорошо»                  | 70-89 % правильных ответов      |
| 3 «удовлетворительно»       | 50-69 % правильных ответов      |
| 2 «неудовлетворительно»     | 49% и меньше правильных ответов |

Сформированность компетенции у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

## 5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

| Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций  | Оценочное средство   | Результаты оценивания задания * | Результат оценивания этапа формирования компетенции ** | Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)*** |
|---|--|---------------------------------|--|--|
| ПК-3. готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий | ИПК-3.1<br>Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД | 2-5                             | 2-5  | 2-5  |

\* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

\*\* Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

\*\*\* Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

*менее 2,5 баллов* – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

*2,5-3,4 балла* – пороговый уровень сформированности компетенции;

*3,5-4,4 балла* – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

*4,5-5 баллов* – высокий уровень сформированности компетенции.

| Уровень сформированности компетенций (части компетенции) | Характеристика уровня  |
|--|--|
| <i><b>Высокий</b></i><br>(отлично)                       | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.<br>ИЛИ<br>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.   |
| <i><b>Продвинутый</b></i><br>(хорошо)                    | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками<br>ИЛИ<br>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 75%. |
| <i><b>Пороговый</b></i><br>(удовлетворительно)           | Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки<br>ИЛИ<br>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50%.             |
| <i><b>Ниже порогового</b></i><br>(неудовлетворительно)   | Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки<br>ИЛИ   |

|  |  |
|--|--|
|  | Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено. |
|--|--|