

Компонент ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль) «Экологическая безопасность предприятия»

Б1.В.03

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины	Химия воды
------------	------------

Разработчик (и):
Яшкина А.А.

ст. преподаватель

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Экология и техносферная безопасность

протокол № 6 от 05.02.2026 г.

Заведующий кафедрой Экологии
техносферной безопасности



подпись

Васильева Ж.В.
ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-2 Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских работ по профилю деятельности	ИД-2 _{ПК-2} Использует методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов	Знать: методы научных исследований	Уметь: обрабатывать результаты экспериментальных исследований	Владеть: навыками химического анализа при решении профессиональных задач	комплект заданий для выполнения лабораторных работ, вопросы к контрольной работе	Экзаменационные билеты

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Контрольная работа представляет собой письменные ответы на вопросы.

В ФОС включены примерные вопросы контрольной работы:

1. Какие требования предъявляют к отбору пробы воды?
2. Опишите методы определения физических свойств воды: прозрачности, мутности, содержания взвешенных веществ.
3. Что такое окисляемость воды? В каких единицах выражается окисляемость воды?
4. Описать аналитический метод определения растворенного в воде кислорода.
5. Описать определение биохимического потребления кислорода и указать его значение.
6. Какие азотистые соединения и какого происхождения обычно являются показателем загрязнения воды?
7. Указать значение иона аммония NH_4^+ и допустимое его содержание.
8. Указать значения ионов NO_2^- и NO_3^- в природной воде и допустимое их содержание.
9. Перечислить главнейшие катионы и анионы в природных водах и их значения при характеристике химических свойств воды.
10. На какие три группы разделяют примеси, содержащиеся в природных водах?

Часть компетенции ПК-2, формируемая и оцениваемая с помощью контрольных работ			
Уровень сформированности ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2}			Критерии оценивания/оценка
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания об методы научных исследований			Ответы на вопросы раскрыты в полном объеме, четко, аргументированно, приведены необходимые примерами. «Отлично»
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях об методы научных исследований			При ответах на вопросы допущены незначительные недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала, даны неполные ответы, частично отсутствуют необходимые примеры. «Хорошо»
Общие, но не структурированные знания об методы научных исследований			Вопросы освещены лишь частично; допущены фактические ошибки, не приведены необходимые примеры. «Удовлетворительно»
Знания не сформированы			Контрольная работа не выполнена, обнаруживается существенное непонимание дисциплины. «Неудовлетворительно»

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

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 и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Физико-химические свойства воды и растворов. Физико-химические константы воды. Природные воды: поверхностные и подъемные, их физико-химическая характеристика».
2. Виды и свойства коллоидных систем. Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция и седиментация.
3. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды.
4. Оценка качества природных вод. Понятие о ПДК, ЛИВ.
5. Классификация природных вод по химическому составу растворенных в них веществ. Характеристика основных примесей производственных сточных вод различной происхождения.
6. Методы очистки сточных вод, классификация, теоретические основы.
7. Процесс самоочищения водоема и его отдельные компоненты: разбавление, механическая составляющая, химическая, физико-химическая и биохимическая очистка.
8. Определение нитрит-ионов.

9. Определение растворенного кислорода (по Винклеру).
10. Определение хлорид-ионов
11. Определение цветности пробы природной воды фотометрическим методом.
12. Определение иона магния
13. Определение содержания взвешенных веществ.
14. Определение кислотности пробы воды
15. Определение щелочности пробы воды
16. Определение нитрат-ионов.
17. Определение оптимальной дозы минерального коагулянта.
18. Определение перманганатной окисляемости (по Кубелю).
19. Определение содержания ионов аммония в пробе воды.
20. Определение фосфат-ионов в пробе воды.
21. Определение иона кальция
22. Обеззараживание воды: стерилизация и дезинфекция.
23. Анаэробные биохимические процессы в очистке сточных вод. Превращение сложных органических соединений в анаэробных условиях.

Вариант экзаменационного билета:

МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по курсу "Химия воды" для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, курс 3 1. Определение содержания взвешенных веществ 2. Обеззараживание воды: стерилизация и дезинфекция. Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры "05" февраля 2026 г., протокол № 6. Билет переутверждён: Зав. кафедрой Васильева Ж.В.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	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>	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>	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.
Неудовлетворительно	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. 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.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Неудовлетворительно	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые вопросы и задания*.

Комплект заданий диагностической работы

ПК-2 Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских работ по профилю деятельности	
Тестовые вопросы	
1	Механическая очистка сточных вод осуществляется при помощи: а) метантенка; б) биофильтра; в) решётки.
2	Наименее агрессивным методом обеззараживания природных и сточных вод в настоящее время считается: а) хлорирование; б) ультразвуковая обработка; в) УФ-обработка.
3	Гетеротрофные организмы: а) используют для своего питания готовые органические вещества;

	б) синтезируют необходимые органические вещества из неорганических веществ; в) паразитируют на автотрофных организмах.
4	Эвтрофикация – это ухудшения качества воды вследствие: а) избыточного поступления биогенных элементов; б) поступления токсичных сточных вод; в) неправильного проведения дезинфекции.
5	Показатель качества воды, характеризующий интенсивность её окраски и содержание окрашенных соединений – это: а) жесткость; б) мутность; в) цветность.
<i>Теоретические вопросы</i>	
6	Приведите классификацию сточных вод.
7	Приведите примеры загрязнений в водоеме
8	Назовите показатели качества сточных вод
9	Опишите процесс механической очистки сточных вод
10	Назовите основные процессы биологической очистки вод