

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.11.2025 15:56:21
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f5526b9926

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Химия окружающей среды»

Уровень образования

бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата
/магистратуры/специальность

18.03.01 «Химическая технология»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления
подготовки/специализация

**«Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных материалов»**

(наименование)

Разработчик


подпись

Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры химии
«20» сентября 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой


подпись

Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Химия окружающей среды» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 18.03.01 «Химическая технология», профиль –Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов.

Рабочей программой дисциплины «Химия окружающей среды» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) ПК-4 способен разрабатывать и совершенствовать технологию производства продукции

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины, и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
ПК-4 - способен разрабатывать и совершенствовать технологию производства продукции	ПК 4.7 Знает инструкции и правила промышленной безопасности, по охране труда и пожаробезопасности.	-знать: факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития; уметь: - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; владеть: -методами экономической оценки ущерба от деятельности	Тема 1. – Введение в химию окружающей среды Тема 2. – Химическая эволюция геосфер Земли Тема 3. – Физико-химические процессы в атмосфере Тема 5. – Методы анализа воздуха Тема 6. – Соединения серы в атмосфере Тема 8. Летучие растворители в окружающей среде. Тема 9. Химические процессы в гидросфере. Тема 12. Химические процессы в почвенном слое Тема 17. Атмосферные загрязнения Пыль

		предприятия, методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Химия окружающей среды» дают возможность студентам изучать все последующие дисциплины учебного плана на качественно более высоком уровне.	
--	--	---	--

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Технология лечебно-профилактического питания» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-4 - способен разрабатывать и совершенствовать технологию производства продукции	ПК 4.7 Знает инструкции и правила промышленной безопасности, по охране труда и пожаробезопасности.	Вопросы к контр. работе № 1	Вопросы к контр. работе № 2	Вопросы к контр. работе №3	отчет	-	Зачет

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР– курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины Химия окружающей среды является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков

Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пяти бальная, двадцати бальная и сто бальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибальная	двадцатибальная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Каковы принципиальные различия главных и рассеянных элементов в земной коре.
2. Перечислите распространенные формы нахождения элементов в земной коре.
3. Перечислите главные формы нахождения химических элементов в речных водах..
4. Каковы соотношение масс элементов, находящихся в растворимой форме и в составе взвесей в речных водах.
5. Физико – химические процессы в почве
6. Азот, фосфор и сера как загрязнители почвенных экосистем.
7. Аэрозольное загрязнение атмосферы
8. Понятие «смога».

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Контрольные вопросы к текущей аттестационной контрольной работе №1

1. Как изменяется по высоте температура в атмосфере? С чем связан такой характер изменения температуры?
2. Что такое температурные инверсии и как они влияют на распространение веществ, поступающих в атмосферу из наземных источников?
3. Какие загрязняющие вещества, поступающие из наземных источников способны вызывать уменьшение концентрации озона в стратосфере?
4. Какие продукты получаются в результате окисления метана? Напишите суммарное уравнение реакции.
5. Какими процессами определяется изменение концентрации серной кислоты, образующейся при окислении диоксида серы в воздухе?
6. Схема основных типов химических превращений в нижних слоях атмосферы. Фотохимические реакции и процессы, происходящие при поглощении кванта света. Квантовый выход, коэффициент фотодиссоциации.
7. Химические процессы в верхних слоях атмосферы. Образование кислот серной кислоты в атмосфере.
8. Химические процессы в тропосфере с участием свободных радикалов. Трансформация бензола, его гомологов и аминов в атмосфере.
9. Цикл Чепмена. Причины отклонения содержания озона от расчетного.
10. Реакционноспособные частицы в атмосфере: оксиды азота, источники и стоки.

Контрольные вопросы к текущей аттестационной контрольной работе № 2

1. Соединения азота в атмосфере. Источники, трансформация.
2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
3. Какие уравнения используются для описания карбонатной системы при равновесии воды с карбонатом кальция и воздухом, содержащим углекислый газ?
4. Какими химическими процессами определяются окислительно-восстановительные условия в водоемах?

5. Равновесие между какими компонентами природных систем определяется законом Генри? От каких параметров зависит константа Генри?
6. Сорбционные процессы в водоемах.
7. Реакционноспособные частицы в атмосфере: молекулярный и атомарный кислород
8. Источники и стоки
9. Химическое самоочищение природных вод. Окисление. Фотолиз. Гидролиз.
10. Микробиологическое самоочищение природных вод. Биodeградация алифатических, ароматических и кислородосодержащих соединений.

Контрольные вопросы к текущей аттестационной контрольной работе № 3

Вопрос 1

Для типичных почв характерно соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз:

1. 2:1:1
2. 1:1:1
3. 1:1:2

Вопрос 2

К типичным компонентам почвенных растворов, концентрации которых значительно превосходят концентрации других ионов, относятся катионы:

1. Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+
2. Al^{3+} , Cu^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+
3. Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Fe^{3+} , Zn^{2+}
4. Ca^{2+} , Ba^{2+} , K^+ , Al^{3+} , Na^+

Вопрос 3

Кислотность почв может быть снижена внесением в почву:

1. известняка
2. гипса
3. калийной селитры
4. всех перечисленных веществ

Вопрос 4

Гидролитическая кислотность почв – это кислотность:

1. обусловленная взаимодействием почвы с уксуснокислым натрием
2. проявляющаяся при обработке почвы с уксуснокислым натрием
3. обусловленная поглощенными ионами алюминия и водорода
4. обусловленная ионами водорода в почвенном растворе

Вопрос 5

Насыщенность почвы основаниями определяется содержанием в почвенном поглощающем комплексе:

1. катионов кальция и магния
2. катионов натрия и калия
3. катионов алюминия и водорода
4. всех почвенных катионов

Вопрос 6

Подвижность катионогенных элементов в почвах: возрастает при увеличении кислотности

1. не зависит от кислотности
2. увеличивается при уменьшении кислотности
3. максимальна в нейтральной среде

Вопрос 7

Почвенный воздух обогащен по составу:

1. оксидом углерода (II)
2. оксидом азота (IV)
3. оксидом углерода (IV)
4. кислородом

Вопрос 8

Значение актуальной щелочности почв обусловлено наличием в почвенном растворе:

1. NaOH, K₂O
2. Na₂CO₃, NaHCO₃, Ca(HCO₃)₂
3. растворимых соединений алюминия
4. растворимых соединений железа

Вопрос 9 подвижность катионогенных элементов в почвах:

1. возрастает при увеличении кислотности
2. не зависит от кислотности
3. увеличивается при уменьшении кислотности
4. максимальна в нейтральной среде

Вопрос 10

Емкость щелочного барьера в почвах определяется:

1. количеством карбонатов
2. количеством обменных катионов
3. содержанием органического вещества
4. значением окислительно-восстановительного потенциала

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Вопросы к зачету

1. Предмет химии окружающей среды.
2. Связь с другими дисциплинами.
3. Особенности химических превращений в природных системах.
4. Общие вопросы загрязнения воздушной среды.
5. Нормирование загрязненности воздуха.
6. Геохимическая история планеты.
7. Геосферы и земные оболочки.
8. Основные источники энергии на Земле: эндогенные и экзогенные процессы.
9. Распространенность химических элементов в окружающей среде.
10. Биохимическая эволюция атмосферы и гидросферы.
11. Роль живых организмов в формировании биосферы.
12. Строение и состав атмосферы.
13. Температурный профиль атмосферы.
14. Устойчивость атмосферы.
15. Фотохимические процессы в верхних слоях земной атмосферы.
16. Фотохимические процессы в стратосфере.
17. Озон. Нулевой цикл.
18. Озоновый слой, его функции в биосфере.
19. Влияние оксидов азота и галогенсодержащих органических соединений на нулевой цикл озона.
20. Физико-химические процессы в тропосфере.
21. Свободные радикалы в тропосфере.
22. Фотохимическое окисление метана.
23. Реакции гомологов метана. Алкены.
24. Реакции озонирования.
25. Бензол и его гомологи.
26. Альдегиды и кетоны.
27. Превращения с участием оксидов азота.
28. Аммиак. Оксиды азота.
29. Фотохимический смог.
30. Атмосферный цикл соединений азота.
31. Качественное обнаружение загрязняющих частиц воздуха.
32. План санитарно гигиенического обследования воздуха.
33. Методы отбора проб воздуха.
34. Общие сведения. Методы определения SO_3 .
35. Борьба с загрязнением воздуха сернистым газом.
36. Аппаратура от очистки газа от SO_2
37. Сероводород.
38. Окисление соединений серы.
39. Парниковые газы в атмосфере.
40. Вода в атмосфере.
41. Окись углерода в атмосфере. Общие сведения.
42. Методы аналитического определения окиси углерода.
43. Средства защиты от окиси углерода.

44. Очистка воздуха от окиси углерода. Общие сведения.
45. Методы определения паров летучих растворителей в воздухе.
46. Принципы улавливания отработанных летучих растворителей в воздухе.
47. Гидрологический цикл.
48. Основные виды природных вод и особенности их состава.
49. Аномальные свойства воды и, их роль в природе.
50. Особенности воды как растворителя.
51. Карбонатная система и концентрация ионов водорода в воде
52. Угольная кислота и pH раствора.
53. Растворимость карбонатных пород. Кальцит. Доломит.
54. Высокомагнезиальный кальцит.
55. Влияние примесей на растворимость кальцита.
56. Равновесная растворимость силикатных пород.
57. Растворимость гиббейта и алюмосиликатов.
58. Диаграммы устойчивости.
59. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.
60. Окислительно-восстановительные потенциалы природных водоемов.
61. Диаграммы pE - pH для системы $Fe - O - H_2O - S - CO_2$.
62. Окисление-восстановление в природных условиях. Фотосинтез.
63. Процессы дыхания и разложения.
64. Температурный профиль пресноводных водоемов.
65. Редокс-буферность.
66. Олиготрофные и эвтрофные водоемы.
67. Процессы комплексообразования в гидросфере.
68. Природные и синтетические комплексообразователи.
69. Поверхностно-активные вещества в водоемах.
70. Океан. Температурный профиль, состав и свойства океанических вод.
71. Процессы удаления основных растворенных веществ.
72. Особенности окислительно-восстановительных процессов в океане.
73. Строение литосферы.
74. Структура земной коры. Почва.
75. Образование почвенного слоя.
76. Элементный и фазовый состав почв.
77. Гумус – общие свойства.
78. Состав и свойства гумусовых веществ.
79. Влагоемкость и водопроницаемость почв.
80. Почвенные растворы. Почвенный поглощающий комплекс.
81. Катионнообменная способность почв.
82. Селективность катионного обмена. Кислые почвы. Виды почвенной кислотности.
83. Формы соединений алюминия в почвах. Соединения кремния и алюмосиликаты.
84. Азот, фосфор и сера в почвенных процессах.
85. Марганец и железо в почвах.
86. Микроэлементы и химическое загрязнение почвы.
87. Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции. Классификация мигрирующих элементов.

- 88.Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.
- 89.Миграция и аккумуляция соединений кремния, алюминия, фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов в биосфере.
- 90.Процессы самоочищения водоемов. Гидролиз солей тяжелых металлов. Окисление органических веществ в аэробных условиях. Трансформация нефти и пестицидов в окружающей среде.
- 91.Кислотные дожди. Кислотообразующие вещества в атмосфере. Закисление осадков. Трансграничный перенос кислотных осадков. Динамика изменения рН и химического состава осадков.
- 92.Процессы адсорбции оксидов серы и азота подстилающей поверхностью. Закисление озер. Закисление почв. Подвижность элементов и кислотность почв.
- 93 .Разновидности радиоактивного излучения.
- 94.Методы очистки от радиоактивного загрязнения.
- 95.Источники образования атмосферной пыли.
- 96.Физико-химические свойства аэродисперсных систем.
- 97.Методы определения пыли в воздухе.
- 98.Методы очистки воздуха от пыли.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачёта: - оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету