

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент АН РТ

В.В.Хоменко

«23» 11.11.2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор Института проблем экологии
и недропользования АН РТ

Р.Р.Шагидуллин

«23» 11.11.2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля обучающихся по дисциплине

ОК 2.1. Геохимия окружающей среды

Уровень: подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: 1.5.15 Экология

Профиль: по отраслям

Нормативный срок освоения программы: 4 года

Форма обучения: очная

Казань 2022

Разработчик:

Зам.директора по научной работе
Института проблем экологии
и недропользования АН РТ, к.б.н.



Д.В.Иванов

Рабочая программа дисциплины одобрена Ученым советом Института
проблем экологии и недропользования АН РТ, протокол №2/22 от 23.06.22 г.

Ученый секретарь



Р.А.Ульданова

1 Формы текущего контроля по дисциплине

Дисциплина «Геохимия окружающей среды» изучается на 1 курсе во 2 семестре при очной форме обучения и включает в себя следующие формы текущего контроля: устный опрос и промежуточную аттестацию в форме зачета.

2 Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля по дисциплине «Геохимия окружающей среды» при очной форме обучения.

Таблица 1

Оценочные средства для текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела и темы		Форма текущего контроля	Оценочные средства
1.	Тема 1	Введение в дисциплину.	Устный опрос	Вопросы для устного опроса по теме 1
2.	Тема 2	Учение о биосфере.	Устный опрос	Вопросы для устного опроса по теме 2
3.	Тема 3	Строение и состав земных геосфер.	Устный опрос, семинар	Вопросы для устного опроса по теме 3
4.	Тема 4	Распространенность химических элементов в природных объектах.	Устный опрос, семинар	Вопросы для устного опроса по теме 4
5.	Тема 5	Миграция химических элементов в биосфере.	Устный опрос, семинар	Вопросы для устного опроса по теме 5,
6.	Тема 6	Геохимия химических элементов.	Устный опрос, семинар	Вопросы для устного опроса по теме 6,
7.	Тема 7	Биологическая роль химических элементов и их соединений.	Устный опрос, семинар	Вопросы для устного опроса по теме 7
8.	Тема 8	Геохимическое загрязнение урбанизированных территорий.	Устный опрос, семинар	Вопросы для устного опроса по теме 8,
9.	Тема 9	Методика эколого-геохимических исследований.	Устный опрос, семинар	Вопросы для устного опроса по теме 9
10.	Тема 10	Показатели, используемые экологической геохимией при оценке загрязнения компонентов окружающей среды.	Устный опрос, семинар	Вопросы для устного опроса по теме 10
11.	Тема 11	Биогеохимия человека в окружающей среде.	Устный опрос,	Вопросы для устного опроса по теме 11,
12.	Тема 12	Биогеохимия природных зон.	Устный опрос	Вопросы для устного опроса по теме 12

№ п/п	Наименование раздела и темы		Форма текущего контроля	Оценочные средства
13.	Тема 13	Переход биосферы в ноосферу. Пути ноосферного развития.	Устный опрос	Вопросы для устного опроса по теме 13,

3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций и их составляющих, которые должны быть сформированы при изучении темы соответствующего раздела дисциплины «Геохимия окружающей среды», представлен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела и темы		Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)	Форма текущего контроля
1.	Тема 1	Введение в дисциплину.	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос
2.	Тема 2	Учение о биосфере.	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос
3.	Тема 3	Строение и состав земных геосфер.	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос
4.	Тема 4	Распространенность химических элементов в природных объектах.	УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос
5.	Тема 5	Миграция химических элементов в биосфере.	УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос
6.	Тема 6	Геохимия химических элементов.	УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос
7.	Тема 7	Биологическая роль химических элементов и их соединений.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос
8.	Тема 8	Геохимическое загрязнение урбанизированных территорий.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос
9.	Тема 9	Методика эколого-геохимических исследований.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос
10.	Тема 10	Показатели, используемые экологической геохимией при оценке загрязнения компонентов окружающей среды.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос
11.	Тема 11	Биогеохимия человека в окружающей среде.	УК-3, УК-4, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос
12.	Тема 12	Биогеохимия природных зон.	УК-3, УК-4, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос

№ п/п	Наименование раздела и темы		Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)	Форма текущего контроля
13.	Тема 13	Переход биосферы в ноосферу. Пути ноосферного развития.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-4	Устный опрос

4 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

4.1 Оценочные средства текущего контроля

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Введение в дисциплину.

1. Что изучает геохимия окружающей среды как научная дисциплина? Каковы ее основные объекты изучения? Поясните происхождение термина «геохимия».
2. Кратко охарактеризуйте исторические этапы становления геохимии как науки.
3. Какова взаимосвязь геохимии и экологии?
4. Опишите основные закономерности распространенности химических элементов в природе
5. Что гласят законы распространенности атомов химических элементов Ферсмана и Оддо-Гаркинсона?
6. Дайте понятие о кларках химических элементов. Назовите закон Кларка-Вернадского.
7. Каковы методы изучения химического состава и внутреннего строения Земли и других космохимических тел?
8. Охарактеризуйте структуру и эволюцию Вселенной и её химического состава.
9. Назовите основные источники химических элементов в природе.
10. Каково изменение химического состава звёздного вещества?
11. Опишите происхождение и химическую эволюцию Солнечной системы.
12. Дайте описание внутреннему строению и физических параметров планет земной группы
13. Каков химический состав, внутреннее строение и физические параметры внешних планет Солнечной системы?
14. Опишите геохимические особенности Земной коры.
15. Назовите химические элементы литосферы и биосферы. Как происходит разделение атомов химических элементов земной коры по свойствам стабильности?

Тема 2. Учение о биосфере.

1. Дайте определение понятию «биосфера». Какова роль живых организмов в формировании биосферы?
2. Какими рубежами определяются границы распространения живого вещества в биосфере?
3. Какой элемент биосферы служит защитой от опасного воздействия ультрафиолетового излучения?
4. Как происходила эволюция облика Земли под воздействием живых организмов?
5. Какова роль литосферы, гидросферы и атмосферы в жизни биосферы?
6. Назовите основные биогеохимические циклы биосферы.
7. Опишите схему круговорота кислорода, азота и углерода в биосфере.
8. Назовите естественные факторы глобального воздействия на биосферу.
9. Какова роль человека в эволюции Земли?

10. Приведите примеры положительного и отрицательного влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу.

11. Перечислите нарушения в круговороте азота и серы, вызываемые деятельностью человека.

12. Перечислите нарушения в круговороте углерода и кислорода, вызываемые деятельностью человека.

13. Дайте определение понятию «экологический кризис». Какие выделяют экологические кризисы в истории цивилизаций. Каковы основные причины их возникновения?

14. Правильно ли утверждение, что только человек способен заселять любые экологические условия?

15. В чем принципиальное экологическое отличие человека от других живых организмов?

Тема 3. Строение и состав земных геосфер.

1. Какое значение имеют земные геосферы в биосфере и в жизни человека? Каков их состав?

2. Нарисуйте схему круговорота воды в биосфере. Влияет ли хозяйственная деятельность человека на круговорот воды в природе?

3. Опишите ближайшую к вашему дому реку. Укажите название реки, ее исток и устье; направление и характер течения; водосборный бассейн, к которому она относится; основные притоки реки; хозяйственное использование человеком; уровень антропогенной нагрузки.

4. Дайте описание ближайшего озера, пруда или водохранилища. Укажите название водоема, местонахождение, генезис озерной котловины, размеры водного зеркала и максимальные глубины, наличие стока, характер питания, хозяйственное использование человеком; экологическое состояние.

5. Найдите на карте России гидроэлектростанции и водохранилища бассейна реки Волги. Выпишите их названия. Назовите положительные и отрицательные стороны строительства равнинных водохранилищ.

6. Какова роль морских течений в биосфере? Как антропогенное воздействие может сказаться на движении вод Мирового океана?

7. Определите, какие из названных ниже признаков характеризуют цунами, приливы и отливы: 1) образуются под воздействием лунного притяжения; 2) обладают большой разрушительной силой; 3) периодически повторяются; 4) используются для получения электроэнергии; 5) образуются в результате подводных землетрясений.

8. В чем основные причины истощения и загрязнения земных геосфер?

9. Какие вещества наиболее опасны как загрязнители воды, атмосферы и литосферы?

10. Какие меры по охране атмосферы, водных и земельных ресурсов предпринимаются в Российской Федерации и Республике Татарстан?

11. Как применяется правило региональности при использовании ресурсов геосфер? Приведите примеры по Республике Татарстан.

12. Как можно определить степень загрязнения воды, воздуха и почвы? Какие существуют способы их очистки различной загрязнённости?

13. Какие организмы используются при тестировании и индикация загрязнения воды, воздуха и почвы биологическими методами?

14. Выберите из предложенных ниже свойств воды, те из них, которые, относятся к органолептическим показателям качества: 1) запах; 2) отсутствие бактерий группы кишечной палочки; 3) отсутствие в воде солей токсичных металлов; 4) мутность; 5) температура воды; 6) цветность; 7) привкус.

15. Какие требования, предъявляются к источникам водоснабжения? Как решается проблема чистой питьевой воды в районе вашего проживания?

Тема 4. Распространенность химических элементов в природных объектах.

1. Какова распространенность химических элементов в космосе?

2. Назовите современные взгляды на происхождение Солнечной системы и ее планет.

3. Каково относительное содержание химических элементов в земной коре?
4. Назовите основные формы нахождения химических элементов в земной коре.
5. Каковы особенности распределения химических элементов в земной коре?
6. Охарактеризуйте состав живого вещества.
7. Опишите биологический круговорот химических элементов. Какова его роль в функционировании биосферы.
8. Какие имеются природные вариации концентраций химических элементов в организмах.
9. Какова энергетика геохимических процессов. Назовите движущие силы геохимического цикла.
10. Дайте оценку темпа кругооборота вещества в геологической истории.
11. Какова идея о геохимическом балансе процессов преобразования вещества в ходе кругооборота.
12. Какова роль процессов магматизма, осадкообразования и метаморфизма в формировании современной структуры земной коры.
13. Опишите проблему эволюции земной коры с позиции геохимического круговорота.
14. Назовите факторы формирования биогеохимических провинций.
15. Каково значение биогеохимических провинций в хозяйственной деятельности человека.

Тема 5. Миграция химических элементов в биосфере.

1. Каковы причины существования парникового эффекта? Охарактеризуйте роль водяного пара в парниковом эффекте.
2. Какова роль углекислого газа в парниковом эффекте. Перечислите возможные причины повышения концентрации этого газа.
3. Охарактеризуйте другие парниковые газы. Сравните вклад природных и антропогенных источников в эмиссию этих газов в атмосферу?
4. Как воздействуют аэрозоли на парниковый эффект? Охарактеризуйте сценарии гидроклиматических и природных последствий антропогенного парникового эффекта.
5. Каково значение озонового слоя?
6. Перечислите причины деградации озонового слоя.
7. Какую роль играет тропосферный озон?
8. Причины образования кислотных осадков. Перечислите основные последствия ацидификации экосферы.
9. Чем определяются важнейшие особенности миграции элементов в пределах земных ландшафтов?
10. Как влияют мелиорационные мероприятия на процессы миграции химических элементов в пределах биосферы?
11. Что называют пестицидами и каковы их особенности миграции в биосфере?
12. Охарактеризуйте процессы миграции минеральных и органических удобрений в сельскохозяйственных ландшафтах.
13. Как влияют процессы эрозии и деградации на миграцию химических элементов? Как при этом изменяются основные показатели миграции?
14. Каковы особенности миграции химических элементов в природных ландшафтах.
15. Охарактеризуйте особенности миграции химических элементов в урбанизированных и аграрных ландшафтах.

Тема 6. Геохимия химических элементов.

1. Дайте определение понятия «элементарный ландшафт» и «геохимический ландшафт». Каково соотношение этих понятий? Какие виды миграции химических элементов характерны для нашей планеты?
2. Каковы принципы выделения видов миграции.
3. Какие факторы определяют миграцию химических элементов в земной коре?
4. Какие факторы миграции называют внутренними?

5. Что подразумевается под внешними факторами миграции?
6. Как влияют процессы радиоактивного распада на миграцию химических элементов?
7. Какое значение имеет концентрация водородных ионов в процессе миграции химических элементов в почвах? в водах?
8. Дайте формулировку второго правила Перельмана о «ведущих элементах»
9. Расскажите об основных типах геохимических барьеров. На какие классы они разделяются?
10. Какими величинами можно количественно охарактеризовать геохимические барьеры?
11. Какие элементы называют избыточными, какие - недостаточными?
12. Расскажите о классификации физико-химических барьеров.
13. В каких условиях формируются механические барьеры для веществ перемещающихся в водных потоках? в воздушных потоках?
14. Как образуются социальные барьеры?
15. Какие барьеры называют комплексными? В чем их отличие от двусторонних барьеров?

Тема 7. Биологическая роль химических элементов и их соединений.

1. Почему важна комплексность оценки состояния окружающей среды?
2. Какова биологическая роль химических элементов и их соединений?
3. Назовите основные виды антропогенных изменений в биосфере.
4. Каковы основные требования к эколого-геохимической оценке состояния биосферы?
5. Из каких важнейших элементов состоит комплексная оценка состояния территории?
6. Как проводится количественная оценка состояния окружающей среды?
7. Какие величины наиболее приемлемы как нормирующие показатели для отдельных крупных регионов?
8. Сформулируйте основные принципы количественной оценки состояния окружающей среды.
9. При помощи каких эколого-геохимических показателей можно объективно оценить эколого-геохимическую обстановку на различных территориях?
10. По каким признакам классифицируют природные экосистемы?
11. Охарактеризуйте особенности миграции химических элементов в условиях техногенного окружающей среды.
12. В чем особенности миграции химических элементов в искусственных экосистемах по сравнению с природными.
13. Каковы геохимические аномалии в аквальных ландшафтах?
14. Охарактеризуйте проблемы загрязнения Мирового океана.
15. Опишите техногенные геохимические барьеры в аквальных ландшафтах. Каковы их особенности.

Тема 8. Геохимическое загрязнение урбанизированных территорий.

1. Выявите основные экологические проблемы мировых городов. Каковы основополагающие требования к экосистеме мирового города?
2. Дайте определение понятиям: урбанизация, городская среда, урбоэкосистема.
3. Какие существуют экологические модели развития городов? Дайте описание модели оптимального размещения городов.
4. Какова геохимическая специфика урбанизации?
5. Дайте определение понятиям «техногенез», «ноосфера».
6. Охарактеризуйте две группы процессов техногенеза.
7. Что такое технофильность, как она изменяется?

8. Расскажите о техногенных геохимических барьерах, зонах выщелачивания, техногенных геохимических аномалиях.

9. Какие показатели можно отнести к основным, определяющим особенности миграции элементов в период формирования ноосферы?

10. Как изменяется дальность миграции химических элементов в период формирования ноосферы? Приведите примеры.

11. Что представляет собой интенсивность техногенной миграции элементов?

12. Охарактеризуйте геохимические особенности техногенных систем.

13. Перечислите основные принципы эколого-геохимического нормирования.

14. Какие изменения произойдут в городских экосистемах, если полностью прекратить антропогенное воздействие на них? Каковы общие черты и различия, присущие экологическим сукцессиям в природе и техносфере?

15. Перечислите основные компоненты урбосистем. Каковы особенности взаимодействия искусственных и природных экосистем при формировании городских ландшафтов?

Тема 9. Методика эколого-геохимических исследований.

1. Назовите основные методы анализа геохимических проб.

2. Охарактеризуйте современные методы определения содержания химических элементов и различных их форм нахождения в природных средах.

3. Перечислите биогеохимические критерии оценки экологического состояния ландшафтов.

4. Какова связь между источниками загрязнений, средой опробования и масштабом съемок.

5. Охарактеризуйте методику наземным, воздушным, и снеговых съемок.

6. Как происходит опробование почв, поверхностных и подземных вод.

7. Опишите порядок режимных гидрологических, гидрогеологических и гидрохимических наблюдений.

8. Как происходит опробование снегового покрова.

9. Каким образом осуществляют проведение пылевых смывов с растительности.

10. Назовите особенности эколого-геохимического изучения различных типов территорий и ландшафтов.

Тема 10. Показатели, используемые экологической геохимией при оценке загрязнения компонентов окружающей среды.

1. Что понимается по токсичностью и классами опасности химических элементов?

2. Как рассчитываются предельно допустимые концентрации химических элементов, ориентировочно допустимые концентрации химических элементов и ориентировочно безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ?

3. Назовите основные количественные геохимические показатели, используемые при оценке компонентов окружающей среды.

4. Дайте определение понятиям: среднеаномальные содержания, кларк концентрации, площадь загрязнения, количество металла в загрязняющем слое.

5. Каков суммарный показатель загрязнения почв, снегового покрова, растительности, донных отложений и вод?

6. Назовите основные уровни загрязнения компонентов окружающей среды.

Тема 11. Биогеохимия человека в окружающей среде.

1. Какова биогеохимическая организованность биосферы и физиологическая гетерогенность популяций?

2. Как соотносится биогеохимия природных сред и здоровье человека?

3. Назовите основные экотоксикологические проблемы нарушения биогеохимических циклов.

4. Чем опасен для организма человека геохимически обусловленный дефицит жизненно важных элементов?

5. Дайте оценку взаимосвязи физиологических параметров человека с состоянием окружающей среды.

Тема 12. Биогеохимия природных зон.

1. Что понимается под зональностью биогеохимических процессов?
2. Какова биогеохимическая зональность океана и суши.
3. Приведите примеры геохимической неоднородности биосферы и природных зон.
4. Охарактеризуйте элементарный ландшафт как основную хронологическую единицу биосферы.
5. Назовите особенности биогеохимии: полярного пояса, пояса внетропических лесов, внетропических степей и пустынь, тропического пояса, морских островов.

Тема 13. Переход биосферы в ноосферу. Пути ноосферного развития.

1. Дайте определение понятиям «техносфера» и «ноосфера».
2. Какова роль человека в формировании техносферы и ноосферы?
3. Какими рубежами могут определяться границы ноосферы?
4. Как происходит эволюция облика Земли под воздействием живых организмов и человека?
5. Почему вырубка лесов и загрязнение вод Мирового океана приводят к значительному увеличению концентрации диоксида углерода в атмосфере.
6. Назовите естественные факторы глобального воздействия на биосферу.
7. Какова положительная и отрицательная роль человека в эволюции Земли? Приведите примеры положительного и отрицательного влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу.
8. Дайте определение понятию «экологический кризис». Какие выделяют экологические кризисы в истории цивилизаций. Каковы основные причины их возникновения?
9. В чем проявляется специфика современного экологического кризиса? Почему его называют кризисом редуцентов?
10. Возможно ли гармоничное сосуществование общества и природы? Является ли теория В.И. Вернадского о ноосфере утопией или реальностью?

Оценивание ответов на самостоятельной работы и устного опроса проводится по системе зачтено/не зачтено в соответствии со следующими критериями:

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Словесное выражение Зачет/экзамен
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций (5)	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций (4)	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (3)	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (1,2)	Не зачтено

4.2 Оценочные средства промежуточной аттестации

Примерные вопросы на зачете:

1. Основные фундаментальные научные достижения предшественников, которые легли в основу геохимии как науки.
 1. Вклад в геохимию Д.И. Менделеева.
 2. Понятие о биосфере. Основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере.
 3. Живое вещество биосферы, его особенности и функции.
 4. Основные геосферы планеты Земля.
 5. Строение современной атмосферы.
 6. Состав гидросферы. Химический состав Мирового океана.

7. Строение литосферы.
8. Современное представление о строении атомов и их распространенности в космосе.
9. Современные взгляды на происхождение Солнечной системы.
10. Средний элементный состав земной коры и ее слоев.
11. Состав живого вещества.
12. Миграция химических элементов. Типы, факторы и механизмы.
13. Геохимические барьеры. Понятие, типы и экологическая роль.
14. Геохимические циклы. Понятие, типы. Геохимические циклы отдельных элементов.
15. Понятие о формах нахождения элементов.
16. Формы нахождения элементов в горных породах, растворах, расплавах и газах.
17. Элементы в живых организмах. Формы нахождения и биологическая роль.
18. Характеристики техногенного загрязнения поверхностных и подземных вод промышленными стоками.
19. Пути уменьшения воздействия от выбросов и очистка стоков.
20. Геохимическая оценка нагрузки на окружающую среду в городах.
21. Деформация природных биогеохимических циклов хозяйственной деятельностью человечества.
22. Эколого-геохимические съемки: виды, масштаб.
23. Наземные, воздушные, подземные, наводные, подводные, снеговые съемки.
24. Геохимическая карта как основа прогноза загрязнения окружающей среды.
25. Количественные геохимические показатели, используемые при оценке компонентов окружающей среды: среднеаномальные содержания, кларк концентрации, площадь загрязнения, количество металла в загрязняющем слое.
26. Экотоксикологические проблемы нарушения биогеохимических циклов.
27. Зональность биогеохимических процессов. Биогеохимическая зональность океана и суши.
28. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Понятие ноосферы.
29. Место человека в биосфере. Ноосфера – стадия развития биосферы.

Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 3

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Словесное выражение Зачет/экзамен
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций (5)	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций (4)	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (3)	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций (1,2)	Не зачтено