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

СОГЛАСОВАНО
Вице-президент АН РТ
_____ В.В. Хоменко
«30» 09 2016 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор Института проблем
экологии и недропользования АН РТ
_____ Р.Р. Шагидуллин
«30» сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.1.2 Геохимия окружающей среды

Уровень: подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки кадров высшей квалификации:
06.06.01 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки:

03.02.08 Экология (по отраслям)

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Казань 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 г. № 871; паспортом специальности научных работников 03.02.08 – Экология (по отраслям); учебным планом Института проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан.

Составитель рабочей программы

ученый секретарь, к.б.н.		М.Ш. Сибгатуллина
(должность, ученая степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора

по научной работе, к.б.н.

«_____»_____20___г. _____ Д.В. Иванов

(подпись) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в системе подготовки аспиранта, планируемые результаты обучения по дисциплине

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины.

Цель дисциплины – сформировать у аспиранта представление о закономерностях поступления и миграции химических элементов и их соединений в абиогенных и биогенных компонентах природных и техногенных экосистем как компонентов биосферы.

Задачи дисциплины:

– изучить общепланетарные закономерности взаимодействия живых организмов с окружающей средой;

– изучить физические и химические свойства элементов, их распространенность в природных объектах, особенности поведения в эндогенных, гипергенных и биологических процессах;

– изучить закономерности миграции, рассеяния и концентрации химических элементов;

– изучить современные биогеохимические циклы, протекающие в литосфере, атмосфере, гидросфере и биосфере, ознакомиться с основными типами геохимических барьеров;

– освоить вопросы биологической роли химических элементов, изучить зависимость функционирования живых организмов от концентрации в них различных элементов и их соединений;

– ознакомиться с проблемами геохимического загрязнения урбанизированных территорий и существующими параметрами и методами, используемыми для его непосредственной оценки.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих универсальных и общих для направления компетенций:

УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-1 – обладать знаниями об экологических системах различных уровней организации, их структуре, устойчивости, процессах функционирования и эволюции

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

иметь представление: о многогранности и взаимообусловленности процессов, связанных с перемещением химических элементов и их соединений в биосфере;

знать: особенности химического состава абиогенных и биогенных компонентов природных и техногенных экосистем, закономерности миграции в них химических элементов;

уметь: проводить простейшие эколого-геохимические исследования природных и техногенных экосистем;

владеть: навыками организации и выполнения научно-исследовательской работы.

1.3. Связь с последующими дисциплинами.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, будут задействованы в процессе подготовки к кандидатскому экзамену по специальности 03.02.08 – Экология (по отраслям) и написания диссертации.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объём и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ или 108 академических часов.

Форма отчётности – зачет.

Вид учебной работы	Трудоемкость
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**36**
В том числе:	
Лекции	6
Семинары	30
Практические занятия	0
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	**72**
В том числе:	
Подготовка к практическим занятиям	0
Подготовка к семинарам	36
Подготовка реферата	0
Подготовка эссе	0
Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение	18
Подготовка к зачету	18
Итого:	**108**

2.2. Тематический план дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость (в часах)				Форма отчетности
		Лекции	Семинары	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Введение в дисциплину	2			2	устный опрос
2	Учение о биосфере	4			6	устный опрос
3	Строение и состав земных геосфер		4		6	устный опрос

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость (в часах)				Форма отчетности
		Лекции	Семинары	Практические занятия	Самостоятельная работа	
4	Распространенность химических элементов в природных объектах		4		4	устный опрос
5	Миграция химических элементов в биосфере		4		4	устный опрос
6	Геохимия химических элементов		2		4	устный опрос
7	Биологическая роль химических элементов и их соединений		4		4	устный опрос
8	Геохимическое загрязнение урбанизированных территорий		4		4	устный опрос
9	Методика эколого-геохимических исследований		4		4	устный опрос
10	Показатели, используемые экологической геохимией при оценке загрязнения компонентов окружающей среды		4		4	устный опрос
11	Биогеохимия человека в окружающей среде				4	устный опрос
12	Биогеохимия природных зон				4	устный опрос
13	Переход биосферы в ноосферу. Пути ноосферного развития				4	устный опрос
	Подготовка к зачету и изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение				36	устный опрос
	Итого:	6	30		72	

2.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину.

История геохимических идей. Предмет, методология и основные понятия геохимии. Базовые концепции биогеохимии. Практическое приложение геохимии. Задачи и проблемы геохимии в связи с охраной природы и хозяйственной деятельностью человечества. Вклад отечественных и зарубежных исследователей в развитие геохимии и биогеохимии.

Тема 2. Учение о биосфере.

Понятие «биосфера». Учение В.И. Вернадского о биосфере. Биосфера как специфическая оболочка Земли и арена жизни. Структура биосферы. Границы биосферы. Основные закономерности эволюции биосферы. Основные уровни организации биосферы. Понятие «живое вещество». Геохимические функции живого вещества. Биокосные тела и системы. Различия между живым и косным веществом. Геохимические функции абиотических сфер.

Тема 3. Строение и состав земных геосфер.

Геосферы Земли. Атмосфера. Биогеохимическая эволюция состава атмосферы. Значение атмосферного массопереноса водорастворимых форм химических элементов. Гидросфера. Состав Мирового океана – результат биогеохимической деятельности организмов. Особенности геохимии поверхностных вод суши. Литосфера. Планетарное значение педосферы. Биогеохимическая трансформация минерального вещества педосферы. Распределение рассеянных элементов в педосфере. Педосфера – регулятор биогеохимических циклов тяжелых металлов.

Тема 4. Распространенность химических элементов в природных объектах.

Распространенность элементов в космосе. Современные взгляды на происхождение Солнечной системы. Относительное содержание химических элементов в земной коре. Формы нахождения химических элементов в земной коре. Особенности распределения химических элементов в земной коре. Состав живого вещества. Биологический круговорот химических элементов. Природные вариации концентраций химических элементов в организмах.

Тема 5. Миграция химических элементов в биосфере.

Виды геохимической миграции химических элементов и их соединений. Факторы и механизмы миграции. Основные типы геохимических барьеров и их роль в биосферных процессах. Понятие геохимического цикла. Взаимосвязь процессов, происходящих в литосфере, атмосфере, гидросфере и биосфере. Глобальный и частные геохимические циклы. Биогеохимические циклы. Пищевые цепи как компонент биогеохимических циклов.

Тема 6. Геохимия химических элементов.

Характеристика экологических особенностей химических элементов в соответствии с их расположением в Периодической системе Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства, распространенность и формы нахождения в природных объектах, особенности поведения в эндогенных, гипергенных и биологических процессах, формы концентрирования и геохимические циклы различных химических элементов и их соединений.

Тема 7. Биологическая роль химических элементов и их соединений.

Состав живого вещества. Биологические функции химических элементов. Зависимость функций живых организмов от концентрации в них химических элементов и их соединений. Нижняя и верхняя пороговые концентрации. Понятие токсичности вещества. Природные и техногенные токсиканты. Классификации токсичных веществ. Ряды токсичности. Синергизм и антагонизм химических элементов при их поступлении в живые организмы. Формы нахождения химических элементов и их значение при оценке биоактивности и токсичности элементов в окружающей среде. Трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде. Соотношение эндемических и антропогенных факторов окружающей среды. Проблема эндемического дисбаланса

эссенциальных элементов в окружающей среде. Экологическая таблица химических элементов.

Тема 8. Геохимическое загрязнение урбанизированных территорий.

Глобальный характер воздействия на окружающую среду урбанизированных территорий. Виды и основные источники загрязнений окружающей среды в городах, цепи распространения загрязняющих веществ, промышленные, коммунальные и бытовые отходы. Аэрогенные аномалии, выпадение твердых осадков на поверхность, жидкие стоки. Состав элементов-загрязнителей сточных вод различных видов производства. Характеристики техногенного загрязнения поверхностных и подземных вод промышленными стоками. Пути уменьшения воздействия от выбросов и очистка стоков. Геохимическая оценка нагрузки на окружающую среду в городах. Геохимическое загрязнение сельскохозяйственных территорий. Агрогенное и техногенное воздействие на сельскохозяйственные территории. Агротехническая обработка, мелиорация, геохимическое загрязнение при использовании минеральных удобрений и пестицидов. Особенности миграции элементов в агроландшафтах. Влияние урбанизированных территорий на агропромышленное производство.

Тема 9. Методика эколого-геохимических исследований.

Эколого-геохимические съемки: виды, масштаб. Связь между источниками загрязнений, средой опробования и масштабом съемок. Наземные, воздушные, подземные, наводные, подводные, снеговые съемки. Опробование почв. Опробование поверхностных и подземных вод, режимные гидрологические, гидрогеологические и гидрохимические наблюдения. Опробование снегового покрова. Проведение пылевых смывов с растительности. Особенности эколого-геохимического изучения различных типов территорий и ландшафтов. Многоцелевое геохимическое картирование. Геохимическая карта как основа прогноза загрязнения окружающей среды.

Методы анализа геохимических проб. Современные методы определения содержания химических элементов и различных их форм нахождения в природе. Биогеохимические критерии оценки экологического состояния ландшафтов.

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

Токсичность и классы опасности химических элементов. Предельно допустимые концентрации химических элементов, ориентировочно допустимые концентрации химических элементов и ориентировочно безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ. Количественные геохимические показатели, используемые при оценке компонентов окружающей среды: среднеаномальные содержания, кларк концентрации, площадь загрязнения, количество металла в загрязняющем слое. Суммарный показатель загрязнения почв, снегового покрова, растительности, донных отложений и вод. Уровни загрязнения компонентов окружающей среды.

Тема 11. Биогеохимия человека в окружающей среде.

Биогеохимическая организованность биосферы и физиологическая гетерогенность популяций. Биогеохимия природных сред и здоровье человека. Экотоксикологические проблемы нарушения биогеохимических циклов. Геохимически обусловленный дефицит жизненно важных элементов. Оценка взаимосвязи физиологических параметров человека с состоянием окружающей среды.

Тема 12. Биогеохимия природных зон.

Зональность биогеохимических процессов. Биогеохимическая зональность океана и суши. Геохимическая неоднородность биосферы и природных зон. Элементарный

ландшафт как основная хорологическая единица биосферы. Биогеохимия полярного пояса. Биогеохимия пояса внетропических лесов. Биогеохимия внетропических степей и пустынь. Биогеохимия тропического пояса. Особенности биогеохимии морских островов.

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

Появление человека – новый этап эволюции биосферы. Человек – геологическая сила. Место человека в биосфере. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Понятие ноосферы. Ноосфера – стадия развития биосферы. Энергия ноосферного развития. Научная мысль и информация в развитии биосферы. Системный подход. Ноосферная стратегия XXI века.

2.4. Самостоятельная работа аспирантов.

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды деятельности:

- конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- подготовку к семинарским занятиям;
- подготовку к зачету.

3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме зачета.

3.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля успеваемости образован фонд оценочных средств в виде вопросов для устного опроса.

<u>Вопросы для устного опроса</u>

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. Выпишете 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 химичесмких 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 круговоота.

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 источники 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 асидификации 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 какова 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 соотноситься 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 геохимическая неоднородность биосферы и природных зон.

4. Охарактеризуйте элементарный ландшафт как основная хорологическая единица 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?

3.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде контрольных вопросов к зачету:

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

3.3. Соотношение компетенций, критериев их формирования и оценочных средств

Индекс компе-	Расшифровка компетенции	Показатель формирования	Оценочные средства

тенции		компетенции для данной дисциплины	
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Вопросы к зачёту 1-30 Вопросы для устного опроса и заданий для самостоятельной работы
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать особенности химического состава абиогенных и биогенных компонентов природных и техногенных экосистем, закономерности миграции в них химических элементов. .	Вопросы к зачёту 1-30 Вопросы для устного опроса и заданий для самостоятельной работы
ПК-1	обладать знаниями об экологических системах различных уровней организации, их структуре, устойчивости, процессах функционирования и эволюции	Владеть навыками публикации результатов научных исследований, в том числе полученных лично обучающимся, в рецензируемых научных изданиях; Уметь проводить простейшие эколого-геохимические исследования природных и техногенных экосистем; Уметь выделять и обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость Знать основные источники и методы поиска научной информации.	Вопросы к зачёту 1-30 Вопросы для устного опроса и заданий для самостоятельной работы

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Основная литература

1. Наумов Г.Б. Геохимия биосферы. – М.: Академия, 2010. – 384 с. (Библиотека)

2. Добровольский В.В. Биогеохимия мировой суши. – М.: Научный мир, 2009. – 440 с.
3. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. – М.: Академия, 2003. – 400 с.
4. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Сает, Б. А. Ревич, Е. П. Янин и др. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
5. Перельман А.И. Геохимия. – М.: Высш.шк., 1989. – 528 с.
6. Башкин В.Н. Биогеохимия. – М.: Научный мир, 2004. – 584 с.
7. Химия загрязняющих веществ и экология [Электронный ресурс]: монография/ В.Н. Вернигорова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Палеотип, 2005.— 240 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10261. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Джирард Д.Е. Основы химии окружающей среды [Электронный ресурс]/ Джирард Д.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.— 640 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17387. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
9. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013.— 134 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47295. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

4.2. Дополнительная литература

10. Добровольский В.В. География микроэлементов. Глобальное рассеяние. – М.: Мысль, 1983. – 272 с.
11. Попов В.А. Биосфера и проблемы ее охраны. – Казань: Татарское кн.изд-во, 1981. – 104 с.
12. Биогеохимический круговорот веществ в биосфере. – М.: Наука, 1987. – 144 с.
13. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов. – М.: Географический факультет МГУ, 2007. – 350 с.
14. Авессаломова И.А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов. – М.: Изд-во Моск.ун-та, 1987. – 108 с.
15. Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. – М.: Изд-во Моск.ун-та, 1997. – 102 с.
16. Биогеохимические основы экологического нормирования. М.: Наука, 1993.
17. Вартанов А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкуратник В.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горная книга, 2009.— 647 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6622. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Образовательные технологии

Для реализации программы при изучении учебной дисциплины «Геохимия биосферы» используются активные формы обучения: лекции, вариативный опрос, дискуссии, устный опрос. В ходе практических занятий предусмотрены семинары, доклады с последующей дискуссией.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Аудиторный зал.
2. Мультимедийное оборудование.