

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
геоэкологии и мониторинга окружающей среды

Куродал С.А.
подпись, расшифровка подписи
01.09.2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 Геохимия окружающей среды

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**
05.03.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки/специализация:** Геоэкология
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма образования:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды
- 6. Составители программы:** Каверина Наталия Викторовна; кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; kaverina@geogr.vsu.ru
- 7. Рекомендована:** НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма (Протокол №9 от 01.06.2020 г.)
- 8. Учебный год:** 2022/2023

Семестры: 5, 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: подготовить студентов в области теории и практики геохимии окружающей среды для понимания экогеохимических закономерностей в ландшафтной сфере.

Задачи:

- обеспечить знания по теоретическим, методологическим и практическим основам геохимии ландшафта;
- обеспечить понимание современных геохимических круговоротов и прикладных аспектов формирования зон техногенного экогеохимического загрязнения среды обитания;
- научить методам лабораторного анализа объектов окружающей среды и оценки экогеохимических загрязнений почвы, водных ресурсов, урбанизированных территорий.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина вариативной части. Входящими знаниями являются общие представления об основных геохимических закономерностях, полученные при освоении химии, аналитической химии и дисциплин эколого-аналитического содержания.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	<p>Знать: аналитические методики определения вредных веществ в объектах окружающей среды, принципы организации и проведения геохимических исследований, отбор проб.</p> <p>Уметь: анализировать полученные результаты геохимических исследований, систематизировать и формировать базы данных о состоянии окружающей среды.</p> <p>Владеть: методиками отбора проб объектов окружающей среды.</p>
ПК-21	владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки,	<p>Знать: теоретические основы геохимии окружающей среды, законы распространения химических элементов и соединений, знать способы и методы обнаружения геохимических аномалий, их применение в хозяйственной</p>

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
	анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.	<p>деятельности.</p> <p>Уметь: использовать лабораторное оборудование (основное и вспомогательное), организовывать и проводить аналитические исследования объектов окружающей среды.</p> <p>Владеть (иметь навык(и)): навыками работы в лаборатории, владеть аналитическими методами анализа (гравиметрическим, фотометрическим, вольтамперометрическим, хроматографическим)</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час: — 5/180

Форма промежуточной аттестации: экзамен

13 Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия	60	32	28
в том числе: лекции	30	16	14
практические	-	-	-
лабораторные	30	16	14
Самостоятельная работа	84	40	44
Форма промежуточной аттестации (экзамен)	36	-	36
Итого:	180	72	108

13.1 Содержание дисциплины:

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение.	Объект, предмет и методы геохимии. Место в системе наук об окружающей среде. История геохимии. Законы поведения химических элементов в ландшафтах и развитие в них эколого-геохимических изменений.
1.2	Химические элементы в биосфере.	Основные формы нахождения химических элементов в земной коре. Самостоятельные минеральные виды, изоморфная форма нахождения элементов. Водные растворы, газовые смеси. Коллоидная и сорбированная форма нахождения элементов. Магматические расплавы, биогенная форма, состояния рассеяния. Техногенные соединения

1.3	Распространенность химических элементов.	Эколого-геохимические аномалии. Кларки и фоновые содержания химических элементов. Природные геохимические аномалии. Месторождения полезных ископаемых.
1.4	Миграция и концентрация химических элементов.	Миграция химических элементов в биосфере. Виды миграции (воздушная, водная, биогенная и техногенная). Факторы миграции. Изменения интенсивности миграции. Изменения дальности миграции. Техногенные геохимические аномалии. Геохимические барьеры.
1.5	Геохимия природных ландшафтов.	Ландшафтно-геохимические системы. Геохимические ландшафты суши. Геохимические водные ландшафты. Ландшафты населенных пунктов.
1.6	Эколого-геохимическое картографирование.	Применение ГИС – технологий.
3. Лабораторные работы		
3.1	Химические элементы в биосфере.	Гравиметрический метод определения массовой доли золы, органического вещества, влажности в почве Фотометрическое определение общего азота в почве (методом Кьельдаля). Фотометрическое определение общего фосфора в почве (методом Кьельдаля).
3.2	Распространенность химических элементов.	Фотометрическое определение марганца в почве. Фотометрическое определение подвижных форм кобальта в почве. Фотометрическое определение общего содержания ванадия в почве Определение содержания солей никеля (метод тонкослойной хроматографии).
3.3	Миграция и концентрация химических элементов.	Гравиметрическое определение нефтепродуктов в почве. Фотометрическое определение поверхностно-активных веществ в почве.

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Экзамен	
1	Введение.	2	-		6		8
2	Химические элементы в биосфере.	8	-	11	15		34
3	Распространенность химических элементов.	8	-	11	20		39
4	Миграция и концентрация химических элементов.	6	-	8	18		32
5	Геохимия природных ландшафтов.	4	-	-	15		19
6	Эколого-геохимическое картогра	2	-	-	10		12

	фирование.						
	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	36	36
	Итого	30	-	30	84	36	180

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации, готовиться к собеседованию по рекомендованной теме.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат, используя рекомендованную литературу.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов:

- использование электронных учебных пособий и ресурсов Интернет;
- применение методических разработок с примерами решения типовых задач в сфере геохимии окружающей среды;
- использование лицензионного программного обеспечения для статистического анализа данных по состоянию окружающей среды и здоровья населения.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Методы экологических исследований : учебное пособие / Н.В. Каверина, Т.И. Прожорина, Е.Ю. Иванова и др. - Воронеж: Научная книга, 2019. – 355 с.
2	Хаханина Т.И. Химия окружающей среды – М.: Юрайт, 2019 . – 233 с

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский. – М .: Айрис-пресс, 2009. – 576 с.
4	Геохимия техногенных ландшафтов : учебное пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. Н.А. Протасова.— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .— 36 с.— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-65.pdf >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
-------	--------

5	Медико-экологический атлас города Воронежа: монография / С.А. Куролап, Т.И. Прожорина, М.А. Клевцова, П.М. Виноградов, Н.В. Каверина, С.А. Епринцев, Л.О. Середя, А.Е. Скосарь, И.В. Попова, О.В. Клепиков, Ю.И. Стёпкин, Н.П. Мамчик, И.В. Колнет, Е.М. Студеникина, Ю.С. Калашников. - Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2019 (Создан при финансовой поддержке Русского географического общества). URL: http://www.geogr.vsu.ru/atlas.htm .
6	Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Пospelова, Ставропольский гос. аграрный ун-т.— Ставрополь : СтГАУ, 2014 .— 134 с. — Режим доступа: <URL: https://rucont.ru/efd/314309 >

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Контрольные работы и краткие методические указания к их выполнению по курсу "Геохимия" : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.Н. Кузнецов, В.В. Абрамов .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .— 15 с. : табл. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-21.pdf >.
2	Добровольский В.В. Геохимия почв и ландшафтов : избранные труды / В.В. Добровольский ; Федер. агентство по образованию ; отв. ред. С.А. Шоба.— М. : Научный мир, 2009-. Т. 2 .— 751 с
3	Каверина Н.В. Метрологические основы аналитических исследований объектов окружающей среды / Н.В. Каверина, В.В. Синегубова — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018.
4	Каверина Н. В.. Расчет индекса загрязненности воды [Электронный ресурс] : учебное пособие : [бакалаврам 3 к. фак. географии, геоэкологии и туризма Воронеж. гос. ун-та, для направления 05.03.06- Экология и природопользование] / Н.В. Каверина, В.И. Ступин ; Воронеж. гос. ун-т .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-180.pdf >
5	Наумов Г.Б. Геохимия биосферы: [учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по геол. и экол. специальностям] / Г.Б. Наумов.— М.: Академия, 2010 .— 379 с
6	Практикум по оценке риска для здоровья населения, связанного с химическим загрязнением окружающей среды : (учебное пособие для вузов) / С.А. Куролап [и др.] ; Воронеж. гос. ун-т, Воен.-воздуш. академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина. — Воронеж: Научная книга, 2018 .— 97 с.
7	Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальностям 020802- "Природопользование", 020804- "Геоэкология" и направлению 020800- "Экология и природопользование" / [Т.И. Прожорина и др.] ; Воронеж. гос. ун-т; Закрытое акционерное о-во "Крисмас+" (г. Санкт-Петербург). — Воронеж: Истоки, 2010 .— 302 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программные пакеты MS Word, MS EXCEL, MS P.Point, STADIA для проведения расчетов и статистического анализа медико-экологических данных на лабораторных занятиях, а также подготовки мультимедиа-презентаций для лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:
учебная эколого-аналитическая лаборатория.

Основное оборудование	Вспомогательное оборудование
Аспиратор ПУ4 Э – 1 шт., дистиллятор ДЕ-10 – 1 шт., автоклав DGM-200 – 1 шт., муфельная печь ПРФ-2 – 1 шт., программируемая двухкамерная печь ПДП-Аналитика – 1 шт., рН-метры М150 – 2 шт., КФК 3 – 2 шт., портативные приборы: МЭС-2 – 2 шт., TDS метр – 2 шт., оксиметр HI9143 – 1 шт., комплект-лаборатория "Пчёлка-н" – 1 шт., НКВ – 1 шт., экспресс-анализаторы – 1 шт., термостат – 1 шт., весы аналитические ВЛР-200 – 2 шт., весы электронные – 2 шт., вольтамперометрический анализатор ТА-4 – 1 шт., микроскопы "МИКМЕД-1" – 1 шт., сушильный шкаф – 1 шт., встряхиватель лабораторный - 1 шт.	Набор дозаторов

19. Фонд оценочных средств:

Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-2	Знать: аналитические методики определения вредных веществ в объектах окружающей среды, принципы организации и проведения геохимических исследований, отбор проб. Уметь: анализировать полученные результаты	1. Введение.	Ситуационные задачи Собеседование
		2. Химические элементы в биосфере.	
		3. Распространенность химических элементов.	

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
	<p>геохимических исследований, систематизировать и формировать базы данных о состоянии окружающей среды.</p> <p>Владеть: методиками отбора проб объектов окружающей среды.</p>	4. Миграция и концентрация химических элементов.	
ПК-21	<p>Знать: теоретические основы геохимии окружающей среды, законы распространения химических элементов и соединений, знать способы и методы обнаружения геохимических аномалий, их применение в хозяйственной деятельности.</p>	5. Геохимия природных ландшафтов.	Ситуационные задачи
	<p>Уметь: использовать лабораторное оборудование (основное и вспомогательное), организовывать и проводить аналитические исследования объектов окружающей среды.</p>		
	<p>Владеть (иметь навык(и)): навыками работы в лаборатории, владеть аналитическими методами анализа (гравиметрическим, фотометрическим, вольтамперометрическим, хроматографическим)</p>	Промежуточная аттестация	

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом геохимии окружающей среды;
- 2) умение практического применения теоретических навыков;
- 3) умение использовать практический опыт для иллюстрации теоретических основ курса;
- 4) умение применять на практике организационные аспекты полевых исследований и реализовывать комплексный подход обследования объектов окружающей среды;

5) владение способами математической обработки полученных результатов геохимических исследований.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание понятийного аппарата, умение использования оборудования, владение методами аналитического исследования.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы и четко формулирует основные понятия геохимии окружающей среды. Недостаточно продемонстрированы навыки математической обработки результатов аналитических исследований.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум (трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания понятийного аппарата, допускает существенные ошибки при математической обработке результатов аналитических исследований.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания понятийного аппарата, допускает грубые ошибки при математической обработке результатов аналитических исследований.	–	Неудовлетворительно

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Водные растворы как форма нахождения химических элементов.
2. Дайте краткую характеристику оболочек земного шара, образующих биосферу.
3. Дайте определение экологического круговорота химических элементов.
4. Есть ли сходство между такими биокостными системами, как почва и ил.
5. Как формируются испарительные барьеры.
6. Какие ландшафты объединяются на первом таксономическом уровне.
7. Каков состав гумуса.
8. Каковы геохимические особенности социальных барьеров.

9. Кем впервые были определены средние содержания химических элементов в земной коре.
10. Кларки и фоновые содержания химических элементов.
11. Дайте определение экологического круговорота химических элементов.
12. Место геохимии окружающей среды среди других наук.
13. Область распространения живого вещества.
14. Образование и особенности существования изоморфных смесей в биосфере.
15. Охарактеризуйте самостоятельные минеральные виды как природную форму нахождения химических элементов.
16. Перечислите объект, предмет и методы геохимии.
17. Перечислите основные факторы концентрации элементов на биогеохимических барьерах
18. Перечислите специфические особенности живого вещества.
19. Перечислите основные формы нахождения химических элементов в земной коре.
20. Дайте определение экологического круговорота химических элементов.
21. Кем впервые были определены средние содержания химических элементов в земной коре.
22. Почему для изучения биосферы наиболее удобным является ландшафтный уровень.
23. Приведите законы поведения химических элементов в ландшафтах и развитие в них эколого-геохимических изменений.
24. Приведите общие сведения о газовых смесях
25. Приведите особенности коллоидной формы нахождения элементов.
26. Приведите особенности сорбированной формы нахождения элементов.
27. Процессы нитрификации и денитрификации.
28. Процессы разложения и образования воды в биосфере.
29. Расскажите о газах биосферы и составе природных газовых смесей.
30. Расскажите об органическом веществе почв.
31. Перечислите основные факторы концентрации элементов на биогеохимических барьерах.
32. Расскажите об основных типах геохимических барьеров.
33. Роль растений и процесса фотосинтеза в существовании живого вещества.
34. Состояние воды в биосфере и состав природных растворов.
35. Техногенные дорожные ландшафты.
36. Что включает в себя биогенная форма нахождения химических элементов.
37. Что вы знаете о магматических расплавах.
38. Что вы знаете о состоянии рассеяния.
39. Что понимается под формой нахождения химических элементов.
40. Что представляют собой изоморфные смеси.
41. Что представляют собой трофические уровни.
42. Что собой представляют техногенные соединения
43. Перечислите основные факторы концентрации элементов на биогеохимических барьерах.
44. Эколого-геохимические аномалии.

КИМ №1

1. Перечислите основные формы нахождения химических элементов в земной коре.
2. Дайте определение экологического круговорота химических элементов.

КИМ №2

1. Кем впервые были определены средние содержания химических элементов в земной коре.
2. Почему для изучения биосферы наиболее удобным является ландшафтный уровень.

Критерии оценки КИМ:

Критерии оценивания	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует полное знание учебного материала, понятийного аппарата геохимии окружающей среды; практическое применение теоретических знаний и умение использования оборудования; владение методами аналитического исследования, способами математической обработки полученных результатов геохимических исследований.	Отлично
Обучающийся демонстрирует знание теории геохимии окружающей среды, ее практическое применение, умение пользоваться оборудованием и методами аналитического исследования, допуская при этом 1-2 незначительные ошибки. Но дает правильные ответы на дополнительные вопросы и четко формулирует основные понятия геохимии окружающей среды. Недостаточно продемонстрированы навыки математической обработки результатов аналитических исследований.	Хорошо
При ответе на контрольно-измерительный материал обучающийся допускает 2-3 ошибки, дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания понятийного аппарата, допускает существенные недочеты при математической обработке результатов аналитических исследований.	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания теории геохимии окружающей среды, понятийного аппарата, не владеет методами аналитических исследований, допускает грубые ошибки при математической обработке их результатов.	Неудовлетворительно

19.3.2 Перечень ситуационных задач:

1. Выявление промахов. Q-тест
2. Построение графиков зависимостей методом наименьших квадратов
3. Расчет содержаний веществ в объектах окружающей среды.
4. Графическое построение контрольных карт Шухарта.
5. Оценка воспроизводимости аналитического метода.
6. Оценка правильности химического метода.

Критерии оценки ситуационных задач:

задание считается успешно выполненным (зачитывается обучающемуся) при методически правильном ходе его решения и получении верного ответа, при наличии контрольных вопросов - на них должны быть приведены верные ответы с обоснованием.

19.3.3 Тестовые задания:

№	Текст контрольно-измерительного материала
01	Впервые термин «Ноосфера» в науку ввел: а) В.И. Вернадский; б) В.А. Алексеенко; в) А.И. Перельман; г) Н.С. Касимов.

02	<p>Загрязнение окружающей среды – это...</p> <ul style="list-style-type: none"> a) важная проблема современности; b) нежелательное изменение её свойств, которое приводит или может привести к вредному воздействию на природную среду и угрозе здоровью человека; c) привнесение в окружающую среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных физических, химических или биологических загрязнителей или превышение их естественного среднесуточного уровня в различных средах, приводящее к негативным воздействиям; d) все перечисленные.
03	<p>Кларк вещества - это</p> <ul style="list-style-type: none"> a) числа, выражающие среднее содержание химических элементов в земной коре, гидросфере, Земле, космических телах, геохимических или космохимических системах и др., по отношению к общей массе этой системы; b) отношение среднего содержания элемента в месторождении или любом объекте природы (минерале, породе, руде, организме) к кларку этого элемента в земной коре, характеризующее степень его концентрации или рассеяния в данном объекте или природном процессе; c) система усреднённых содержаний, характеризующих распространённость химических элементов в крупной геохимической системе; d) все перечисленные.
04	<p>Виды миграции химических элементов:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) изменение формы нахождения элементов без их значительного перемещения; b) перемещение элемента без изменения формы его нахождения; c) миграция состоит в перемещении элементов с изменением форм их нахождения; d) все перечисленные.

Критерии оценки тестов:

«отлично» - более 85% правильных ответов;

«хорошо» - 70-84% правильных ответов;

«удовлетворительно» - 50-69 % правильных ответов;

«неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов.

19.3.4. Вопросы для собеседования:

1. Научные идеи геохимии в трудах основоположников науки (В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, В.М. Гольдшмидта, Ф.У. Кларка).
2. Химические элементы, их классификация и формы нахождения в земной коре.
3. Углерод и живое вещество в земной коре.
4. Геологические оболочки и геосферы в структуре биосферы.
5. О живом веществе с геохимической точки зрения, особенности его изучения в геохимии окружающей среды.
6. Химическая эволюция Земли.
7. Возникновение биосферы.
8. Газовый режим Земли.
9. Глобальные, региональные и локальные параметры распределения химических элементов в литосфере.

10. Проблема распространенности горных пород литосферы.
11. Природные тела зоны гипергенеза.
12. Роль микроорганизмов в формировании биосферы. Основные группы микроорганизмов и их распространение.
13. Миграционные циклы вещества в географической оболочке и ландшафтах.
14. Биогенная миграция элементов.
15. Влияние окислительно-восстановительных условий на интенсивность миграции тяжелых металлов

Критерии оценки собеседования:

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
отлично	содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложено грамотным языком в определенной логической последовательности, при этом точно используется терминология геохимии окружающей среды как учебной дисциплины; ответ самостоятельный без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.
хорошо	ответ удовлетворяет в основном требованиям на отметку «отлично», но при этом имеет место один из недостатков: допущены одна - две неточности при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух неточностей при освещении второстепенных вопросов, легко исправленные по замечанию преподавателя.
удовлетворительно	неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, имеются ошибки при ответах на дополнительные вопросы; но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, определенного учебной программой геохимии окружающей среды.
неудовлетворительно	не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или неполное понимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены грубые ошибки при ответах на вопросы собеседования; допущены ошибки в определении понятий при использовании специальной терминологии в рисунках, схемах, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме письменных работ (выполнение ситуационных задач) и тестирования.

Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.