

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

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
физической географии и оптимизации ландшафта
(Быковская О.П.)
25.05.2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 Геохимия ландшафта

- 1. Кд и наименование направления подготовки/специальности:** 05.03.02 - География
- 2. Профиль подготовки/специализация:** ландшафтные исследования территориальных систем
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** физической географии и оптимизации ландшафта
- 6. Составители программы:** Свиридов Вадим Васильевич, ст. преподаватель, факультет географии, геоэкологии и туризма, кафедра физической географии и оптимизации ландшафта
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом факультета географии, геоэкологии и туризма, протокол о рекомендации: № 8 от 22.05.2023 г.
- 8. Учебный год:** 2026-2027; **Семестр(ы):** 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: подготовить студентов в области теории и практики геохимии ландшафта.

Задачи:

- рассмотреть методологические, теоретические и прикладные аспекты геохимии ландшафта;
- ознакомить с объектом, предметом и задачами геохимии ландшафта;
- овладеть понятийным аппаратом ландшафтно-геохимических исследований;
- получить представления о методе сопряженного анализа и других методах геохимических исследований;
- акцентировать внимание на вопросах геохимической классификации ландшафтов

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативная) блока Б1.

Входящими знаниями являются общие представления об основных природных процессах и закономерностях функционирования и развития ландшафтных комплексов, полученные при освоении предшествующих дисциплин.

Является предшествующей дисциплиной для агроландшафтоведения, мелиоративного ландшафтоведения, ландшафтного дизайна, производственной практики и др.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты
ПК-3	Систематизация информации географической направленности и комплексная диагностика состояния природных и природно-хозяйственных территориальных систем	ПК-3.1	Определяет параметры (показатели) и проводит оценку состояния ландшафтов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные механизмы физико-химических процессов в природе; - внутренние и внешние факторы миграции химических элементов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять факторы формирования геохимического ландшафта <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общими принципами геохимической классификации ландшафтов - навыками ландшафтно-геохимического картографирования и чтения геохимических карт

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/ часах – 3 /108.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		7 семестр
Аудиторные занятия	44	44
в том числе:	лекции	30
	практические	14
	лабораторные	
Самостоятельная работа	28	28
в том числе: курсовая работа (проект)		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)	36	36
Итого:	108	108

13.1 Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
Лекции			
01	Предмет, задачи, методологическая основа геохимии ландшафта.	Место геохимии ландшафта в системной классификации наук о Земле Ф.Н. Милькова Обзор теоретической и прикладной литературы по геохимии ландшафта. Объект, предмет и задачи геохимии ландшафта. История становления геохимии ландшафта	
02	Методы геохимии ландшафта	Основные понятия геохимии и их соотношение с понятиями в ландшафтоведении Метод сопряженного анализа. Понятие о кларках. Среднехимический состав земной коры и других оболочек планеты. Типоморфные, редкие и рассеянные элементы.	
03	Миграция химических элементов и ее разнообразие в ландшафтах Земли	Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов. Уравнение интенсивности миграции. Виды миграции. Механическая и физико-химическая миграции химических элементов и их особенности. Механическая миграция химических элементов. Особенности физико-химической миграции. Щелочно-кислотные показатели грунтовых вод и формирование геохимических барьеров. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод и формируемые им барьеры. Особенности биогенной миграции. Образование живого вещества. Биологический круговорот в геохимическом ландшафте. Основные группы геохимических ландшафтов	
04	Факторы формирования геохимического ландшафта	Климат. Рельеф как фактор формирования типов элементарных геохимических ландшафтов. Геологическое строение. Зональность	
05	Геохимическая классификация ландшафтов	Общие принципы геохимической классификации. Таксономическая система геохимических ландшафтов. Геохимическая зональность ландшафтов Русской равнины. Геохимическая характеристика примитивных пустынь. Особенности геохимии тундровых ландшафтов. Геохимические особенности таежного ландшафта. Геохимическая характеристика степного ландшафта	
06	Геохимические аспекты техногенеза в ландшафтной сфере	Техногенные процессы. Техногенные и природно-техногенные системы. Ландшафтно-геохимический мониторинг. Оптимизация техногенеза.	
Практические занятия			
01	Методы геохимии ландшафта	Метод сопряженного анализа. Понятие о кларках. Среднехимический состав земной коры и других оболочек планеты. Типоморфные, редкие и рассеянные элементы.	
02	Миграция химических элементов и ее разнообразие в ландшафтах Земли	Уравнение интенсивности миграции. Виды миграции. Механическая и физико-химическая миграции химических элементов и их особенности. Механическая миграция химических элементов.	
03	Миграция химических элементов и ее разнообразие в ландшафтах Земли	Особенности физико-химической миграции. Щелочно-кислотные показатели грунтовых вод и формирование геохимических барьеров. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод и формируемые им барьеры. Особенности биогенной миграции. Образование живого вещества. Биологический круговорот в геохимическом ландшафте. Основные группы геохимических ландшафтов	
04	Факторы формирования геохимического ландшафта	Климат. Рельеф как фактор формирования типов элементарных геохимических ландшафтов. Геологическое строение. Зональность	
05	Геохимическая классификация ландшафтов	Общие принципы геохимической классификации. Таксономическая система геохимических ландшафтов. Геохимическая зональность ландшафтов Русской равнины.	
06	Геохимические аспекты техногенеза в ландшафтной сфере	Техногенные и природно-техногенные системы. Ландшафтно-геохимический мониторинг. Оптимизация техногенеза.	

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего
01	Предмет, задачи, методологическая основа геохимии ландшафта.	2	-	4	6
02	Методы геохимии ландшафта	6	2	4	12
03	Миграция химических элементов и ее разнообразие в ландшафтах Земли	8	4	6	18
04	Факторы формирования геохимического ландшафта	4	2	6	12
05	Геохимическая классификация ландшафтов	6	4	4	14
06	Геохимические аспекты техногенеза в ландшафтной сфере	4	2	4	10
07	Экзамен			36	36
	Всего	30	14	54	108

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 задания в ходе текущей аттестации.

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

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают использование электронных учебников и ресурсов интернет; работа с комплексными и профильными картографическими материалами: «Географический атлас мира», «Географический атлас России», «Атлас-книга Воронежской области».

В случаях пропуска занятий по каким-либо причинам студент обязан самостоятельно выполнить задание под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования профессиональных компетенций.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в виде контрольной работы. При подготовке к текущей аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и практических занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат, закрепляют теоретические знания. Планирование и организация текущей аттестации знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств.

Текущая аттестация обязательна, ее результаты оцениваются и учитываются при промежуточной аттестации, которая проходит в форме экзамена.

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

а) Основная литература

1. Стримжа, Т.П. Прикладная геохимия: учебное пособие / Т.П. Стримжа, С.И. Леонтьев ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 252 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497718> – Библиогр.: с. 245-247. – ISBN 978-5-7638-3344-7. – Текст: электронный.

б) Дополнительная литература

2. Перельман А.И. Геохимия ландшафта: учебное пособие для студ. геогр. и экол. специальностей вузов / А.И. Перельман, Н.С. Касимов.— М.: Астрейя-2000, 1999. — 762 с.
3. Перельман А.И. Геохимия ландшафта: [учеб. пособие для студ. геогр. и геол. специальностей ун-тов] / А. И. Перельман. — М.: Высшая школа, 1975. — 340 с.
4. Геохимия ландшафта: [учебное пособие для студ. вузов по геогр. специальностям] / [Н.К. Чертко и др.]; Белорус. гос. ун-т; под ред. Н.К. Чертко. — Минск: БГУ, 2011.— 303 с.
5. Фураев, Е.А. Геохимия ландшафтов острова Кунашир (Курильские острова): монография / Е.А. Фураев. - М. : Издательство «Прометей», 2013. - 179 с.: ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-7042-2479-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437433.
6. Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды. Опорные концепты / Т.А. Ларичев. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. - 115 с. - ISBN 978-5-8353-1343-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232758.
7. Алексеенко, В.А. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов: монография / В.А. Алексеенко, А.В. Алексеенко. - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2013. - 388 с. - ISBN 978-5-9275-1095-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240955.

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

1. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online", <http://biblioclub.ru/>
2. Электронно-библиотечная система "Консультант студента", <http://www.studmedlib.ru>
3. Электронно-библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>
4. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" <http://rucont.ru>

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№п/п	Источник
1	Перельман А.И. Геохимия : учебник для студ. геол. спец. вузов / А.И. Перельман .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 1989 .— 527, [1] с
2	Перельман А.И. Геохимия ландшафта/ А.И. Перельман, Н.С. Касимов. - М.: Астрейя, 1999.-768с.
3	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 >.
4	Геохимия техногенных ландшафтов : учебное пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. Н.А. Протасова .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .— 36 с. : табл. — Библиогр.: с. 36 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-65.pdf >.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: по подписке. — <https://edu.vsu.ru>.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория для лекционных занятий: компьютер, проектор, настенный экран.

Аудитория для практических занятий: стационарная лаборатория химического анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1".

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций:

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Предмет, задачи, методологическая основа геохимии ландшафта.	ПК-3	ПК-3.1	<i>Устный опрос</i>
2	Методы геохимии ландшафта		ПК-3.1	<i>Устный опрос Практические работы</i>
3	Миграция химических элементов и ее разнообразие в ландшафтах Земли		ПК-3.1	<i>Устный опрос Практические работы</i>
4	Факторы формирования геохимического ландшафта		ПК-3.1	<i>Устный опрос Практические работы</i>
5	Геохимическая классификация ландшафтов		ПК-3.1	<i>Устный опрос Контрольная работа</i>
6	Геохимические аспекты техногенеза в ландшафтной сфере		ПК-3.1	<i>Устный опрос Практические работы</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				<i>Перечень вопросов</i>

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

20.1.1 Перечень заданий для тестирования

1. Выберите из предложенного перечня 8 химических элементов, кларки которых образуют 99% земной коры

1. O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg
2. Zr, Fe, Ca, Na, Ag, U, Mo, Cu
3. O, Si, Al, Ti, Fe, H, Cu, Zn
4. O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Pt

Ответ: 1

2. Выберите верные утверждения:

1. Элювиальный ландшафт приурочен к плоским водоразделам с глубоким залеганием грунтовых вод, не оказывающих заметного влияния на биологический круговорот. Вещество и энергия в этом случае поступают из атмосферы и через атмосферу. Характерны прямые нисходящие водные связи. В элювиальных почвах происходит вымывание растворенных веществ и образование иллювиальных горизонтов.
2. М.А. Глазовская выделила три основных элементарных ландшафта: элювиальный, супераквальный (надводный) и субаквальный (подводный).
3. Для супераквальных элементарных ландшафтов характерен принос материала с твердым и жидким боковым стоком: речной и озерный или растут снизу вверх и могут быть не связаны с подстилающей породой. В этих ландшафтах наблюдаются особые жизненные формы растений и животных. В водоемы поступают химические элементы с прилегающих водосборов, в первую

очередь наиболее подвижные элементы, накопление которых типично для супераквальных ландшафтов.

4. Геохимический ландшафт – парагенетическая ассоциация сопряженных элементарных ландшафтов, связанных между собой миграцией химических элементов.

Ответ: 1 4

3. Какие природные факторы определяют размещение геохимических ландшафтов?

1. Климат, рельеф, литологический состав

2. Широта и долгота местности, расстояние от морей, океанов, крупных внутренних водоемов, расположение ландшафта относительно крупных орографических преград и высота над уровнем моря

3. Температура, давление, величина рН

4. Окислительно-восстановительный потенциал и щелочно-кислотные характеристики природных вод

Ответ: 1

4. Среди биогенных ландшафтов А.И. Перельман выделял:

1. леса;

2. степи, пустыни;

3. тундры и верховые болота;

4. примитивные пустыни;

5. все перечисленное.

Ответ: 5

5. Подавляющая часть населения Земли проживает в пределах:

1. техногенных ландшафтов;

2. биогенных ландшафтов;

3. абиогенных ландшафтов;

4. все вышеперечисленное;

5. техногенных и биогенных ландшафтов.

Ответ: 5

6. Дайте геохимическую характеристику степного ландшафта суббореального пояса

Степные ландшафты распространены в тропическом субтропическом и суббореальном поясах северного и южного полушарий. В структуре биомассы трав 70-90 % приходится на корневую систему и лишь 10-30 % на надземную часть. Ежегодный прирост практически близок к биомассе, которая ежегодно полностью отмирает у однолетних растений. Опад в степных ландшафтах составляет около 4-50 % биомассы, в лесных – 1-2 %. Зольность растений в степных ландшафтах примерно в 2 раза выше, чем зольность в лесных ландшафтах умеренного пояса. В разложении органического вещества в степных ландшафтах участвует больше бактерий и меньше грибной микрофлоры, поэтому при минерализации органического вещества образуется меньше кислых агрессивных соединений. Кальция и магния с опадом поступает достаточно, чтобы нейтрализовать избыточные кислоты и поддерживать реакцию среды, близкую к нейтральной. Миграция органического вещества и коллоидов

Благоприятное сочетание тепла и влаги обеспечивает слабую водную миграцию химических элементов по профилю почв и коры выветривания и их высокую биогенную аккумуляцию, а также накопление гумуса. Характерна интенсивная аккумуляция элементов биогенным путем в перегнойном и иллювиальном горизонте. Реакция в почве нейтральная, поэтому в растворимой форме содержится мало P, Mn, Zn, Cu, B, Fe, Co.

В семействах элювиальных элементарных ландшафтов преобладает кальциевый класс водной миграции. К супераквальным ландшафтам приурочены карбонатный глеевый и карбонатно-натриево-глеевый классы.

7. Геохимическая классификация ландшафтов России (на уровне групп и типов)

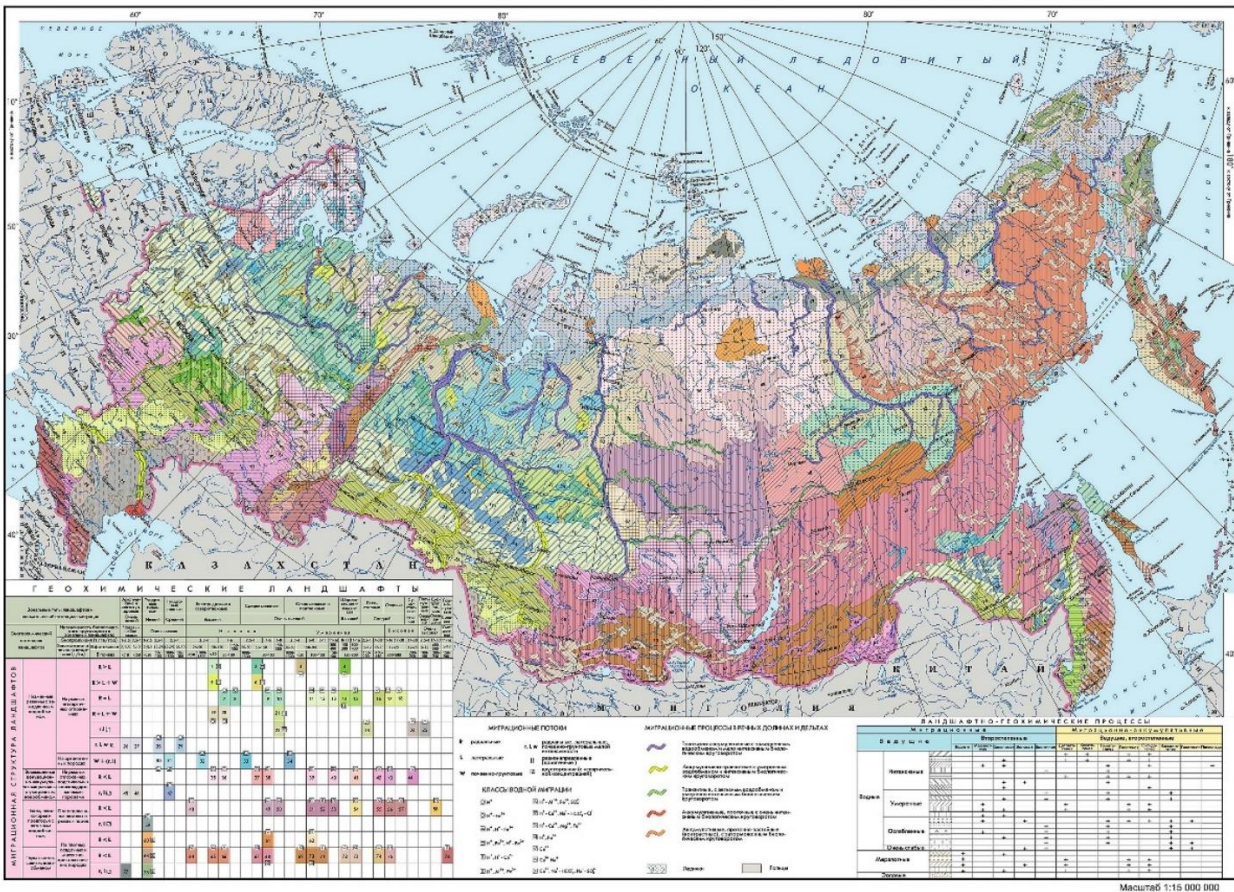
Ландшафты, в зависимости от состава горных пород, баланса тепла и влаги, типа растительности и других особенностей их природы, характеризуются миграцией различных элементов. Участки земной поверхности, отмеченные вполне определенным типом миграции, называются геохимиче-

скими ландшафтами. В соответствии с разработанной геохимической классификацией выделяются группы, типы, семейства, классы, роды и виды геохимических ландшафтов.

В основу геохимической классификации ландшафтов положены особенности биологического круговорота, связанные с количеством образующегося в ландшафте органического вещества, его составом, скоростью разложения. Наибольшую роль играют воздушные мигранты, особенно С, Н и О, составляющие основную массу живого вещества. По условиям круговорота этих мигрантов на территории России выделяются группы геохимических ландшафтов: лесные; переходные от лесных к степным и луговым; степные, пустынные и луговые; тундры.

В составе групп выделяются типы ландшафтов, соответствующие типам растительного покрова и включающие определенные виды растений, с их специфическим химическим составом и особенностями круговорота. Размещение типов геохимических ландшафтов тесно связано с климатом и подчиняется зональности. В границах Российской Федерации выделяются дальневосточные муссонные, европейские лесные, таежные, субарктические типы геохимических ландшафтов (в группе лесных), европейские лесостепные, сибирские лесостепные, переднеазиатские (в группе переходных от лесных к степным и луговым), черноземные степи, сухие степи, степные нерасчлененные, полупустыни, арктические пустыни, горно-луговые, плавни (в группе степных, пустынных и луговых) и лесотундровые и тундровые (в тундрах).

8. На основе геохимической карты проанализировать структуру геохимических ландшафтов в пределах Воронежской области



9. Сопоставление химического состава компонентов ландшафта с глобальными параметрами распределения.

1. По данным таблицы 1 рассчитать: а) Кларк концентрации (Кк) для макроэлементов и микроэлементов и установить те пределы, в которых данный элемент будет встречаться в ландшафте. б) Кларк рассеяния (Кр)
2. Определить разнообразие миграции макро- и микроэлементов расположить элементы в виде ранжированного ряда.
3. Построить гистограммы распространения оксидов и элементов.

10. Определение геохимических характеристик почв.

1. По данным таблицы 1 и 2 рассчитать геохимические индексы и коэффициенты выветривания:
 – CIA = $100 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ – характеризует степень выветривания почв и пород и их минералогические особенности

– CIW = $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{TiO}_2) / \text{Al}_2\text{O}_3$ – отражает степень зрелости тонкой алюмосиликокластики

Коэффициенты выветривания: – $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{MgO})$ – представляет отношение Al_2O_3 (глинистая составляющая), к основным катионам, выносимым в почвенные растворы

– $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO}) / \text{Al}_2\text{O}_3$ – характеризует степень окисления почвенного материала

– $\text{Na}_2\text{O} / \text{K}_2\text{O}$, $(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) / \text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{Na}_2\text{O} / \text{Al}_2\text{O}_3$ – характеризует поведение легкорастворимых солей в профиле почвы

– $\text{TiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3$ - позволяет оценить степень однородности материала

Теоретическая часть

Кларк – среднее содержание химического элемента в земной коре или какой-либо ее части.

1 При расчетах использовать данные таблицы приложения 1, в которой приведены кларки химических элементов, выраженные массовой долей (%) элемента в земной коре.

Кларк концентрации (КК) – отношение содержания элемента в данной системе (Сс) к его кларку в земной коре (К): $\text{КК} = \text{Сс} / \text{К}$ Если КК больше 1, то это указывает на обогащение системы элементом; если меньше 1, то это означает снижение его содержания по сравнению с содержанием для земной коры в целом. Если КК меньше 1, то для повышения контрастности распределения рационально пользоваться обратной величиной – кларком рассеяния.

Кларк рассеяния (КР) - отношение кларка элемента в земной коре (К) к его содержанию в данной системе (Сс): $\text{КР} = \text{К} / \text{Сс}$ Разнообразие миграции зависит от Кларка: из двух химически сходных элементов миграция менее разнообразна у элемента с меньшим Кларком

20.1.2 Вопросы для контрольной работы

1. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов.
2. Уравнение интенсивности миграции.
3. Виды миграции.
4. Механическая и физико-химическая миграции химических элементов и их особенности.
5. Механическая миграция химических элементов.
6. Особенности физико-химической миграции.
7. Щелочно-кислотные показатели грунтовых вод и формирование геохимических барьеров.
8. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод и формируемые им барьеры.
9. Особенности биогенной миграции.
10. Образование живого вещества.
11. Биологический круговорот в геохимическом ландшафте.
12. Основные группы геохимических ландшафтов
13. Общие принципы геохимической классификации.
14. Таксономическая система геохимических ландшафтов.
15. Геохимическая зональность ландшафтов Русской равнины.
16. Геохимическая характеристика примитивных пустынь.
17. Особенности геохимии тундровых ландшафтов.
18. Геохимические особенности таежного ландшафта.
19. Геохимическая характеристика степного ландшафта

Критерии оценивания контрольных работ:

Критерии оценивания результатов контрольной работы	Шкала оценок
Обучающийся при выполнении задания в минимально необходимом объеме показывает владение понятийным аппаратом данной области науки, иллюстрирует ответ примерами, фактами, данными научных исследований, устанавливает взаимосвязи между природными процессами и явлениями. В варианте контрольной работы выполняет оба задания на необходимом для этого уровне.	зачтено
Обучающийся при выполнении задания не показывает в минимально необходимом объеме владение понятийным аппаратом данной области науки, не иллюстрирует ответ примерами, фактами, данными научных исследований, не устанавливает взаимосвязи между природными процессами и явлениями. В варианте контрольной работы не выполняет одно из заданий на необходимом для этого уровне.	не зачтено

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к экзамену

1. Биологический круговорот в геохимическом ландшафте.
2. Виды миграции химических элементов в ландшафте.
3. Вклад А.И. Перельмана в развитие геохимии ландшафта.
4. Вклад Б.Б. Польшова в развитие геохимии ландшафта.
5. Вклад М.А. Глазовской в развитие геохимии ландшафта.
6. Геохимическая классификация ландшафтов.
7. Геохимическая специфика черноземных степей.
8. Геохимическая характеристика примитивных пустынь.
9. Геохимическая характеристика степного ландшафта.
10. Геохимические особенности таежного ландшафта.
11. История развития геохимии ландшафта.
12. Место геохимии ландшафта в системе наук о Земле.
13. Методы геохимии ландшафта.
14. Миграция химических элементов в ландшафте. Уравнение интенсивности миграции.
15. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод и формирующиеся барьеры.
16. Основные группы геохимических ландшафтов и их краткие характеристики.
17. Особенности геохимии сухих степей.
18. Особенности геохимии тундровых ландшафтов.
19. Особенности механической миграции химических элементов.
20. Понятие о кларках. Среднехимический состав земной коры и других оболочек планеты.
21. Предмет и объект изучения геохимии ландшафта.
22. Типология элементарных геохимических ландшафтов.
23. Типоморфные, редкие и рассеянные элементы.
24. Факторы формирования геохимического ландшафта.
25. Физико-химическая миграция химических элементов.
26. Щелочно-кислотные показатели грунтовых вод и возникновение геохимических барьеров.

Примеры контрольно-измерительных материалов:

Контрольно-измерительный материал №1

1. Факторы формирования геохимического ландшафта.
2. Особенности геохимии тундровых ландшафтов.

Контрольно-измерительный материал №2

1. Биологический круговорот в геохимическом ландшафте.
2. Особенности геохимии сухих степей.

Контрольно-измерительный материал №3

1. Вклад Б.Б. Польшова в развитие геохимии ландшафта.
2. Геохимические особенности таежного ландшафта.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами географии);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- способность применять теоретические знания для решения практических задач в сфере установления взаимосвязей между природными процессами и явлениями в границах геохимического ландшафта.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Для оценивания результатов контрольной работы используется 2-балльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки ответов на экзамене:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами геохимии ландшафта), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере установления взаимосвязей между природными процессами в геохимическом ландшафте	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами геохимии ландшафта), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в установлении взаимосвязей между природными процессами в геохимическом ландшафте	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы установления взаимосвязей между природными процессами в геохимическом ландшафте	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы установления взаимосвязей между природными процессами в геохимическом ландшафте	–	Неудовлетворительно

Задания раздела 20.1.1. рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплины.