

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.)  
08.05.2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.08 Геофизика и геохимия ландшафта

**1. Кд и наименование направления подготовки/специальности:**

05.03.02 - География

**2. Профиль подготовки/специализация:** География и региональные исследования

**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: № 6 от 03.05.2024 г.

**8. Учебный год:** 2027-2028; **Семестр(ы):** 7

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Задачи:

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

### 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	Систематизирует информацию географической направленности и проводит комплексную диагностику состояния территориальных систем	ПК-3.1	Определяет параметры (показатели) и проводит оценку состояния ландшафтов	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные механизмы физико-химических процессов в природе;</li> <li>- понятийный аппарат ландшафтно-геофизических исследований;</li> <li>- внутренние и внешние факторы миграции химических элементов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять факторы формирования геохимического ландшафта</li> <li>- используя метод балансов, проводить ландшафтно-геофизические исследования</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими принципами геохимической классификации ландшафтов;</li> <li>- навыками установления взаимосвязей между природными компонентами, процессами и явлениями на уровне системного подхода.</li> <li>- навыками ландшафтно-геохимического картографирования и чтения геохимических карт</li> </ul>

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

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### 13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		7 семестр

Аудиторные занятия		60	60
в том числе:	лекции	30	30
	практические	30	30
	лабораторные		
Самостоятельная работа		48	48
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой)			
Итого:		108	108

### 13.1 Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
		<b>Лекции</b>	

01	Предмет, задачи, методологическая основа геофизики и геохимии ландшафта.	Место геофизики и геохимии ландшафта в системной классификации наук о Земле Ф.Н. Милькова Обзор теоретической и прикладной литературы по геофизике и геохимии ландшафта. Объект, предмет и задачи геофизики и геохимии ландшафта. История становления.	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
02	Методы геофизики и 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.	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
03	Системный подход как методологическая основа геофизики ландшафта	Соотношение понятий ландшафт и геосистема. Системообразующая роль потоков вещества, энергии и информации. Пространственно-временная организация геосистем. Характеристика связей геосистемы	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
04	Методы изучения геофизических свойств ландшафта. Метод балансов и его содержание	Стационарный и полустационарный методы. Метод балансов	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
05	Радиационный и тепловой баланс и их составляющие	Солнце как источник электромагнитного излучения. Трансформация солнечной энергии в атмосфере. Уравнение радиационного баланса и его составляющие. Методы расчета величин радиационного баланса. Тепловой баланс ландшафтных систем. Уравнение теплового баланса деятельного слоя. Краткая характеристика отдельных составляющих теплового баланса. Изменение структуры теплового баланса в зональных геосистемах	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
06	Водный баланс ландшафтной системы	Водный режим ландшафта. Уравнение водного баланса и его составляющие. Краткая характеристика отдельных составляющих водного баланса	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
07	Представление о геомассах и их содержании	Внутренняя морфологическая и функциональная структура геосистемы. Вещественный состав геосистемы. Понятие о геомассе. Классификация геомасс. Краткая характеристика основных геомасс. Аэромасса. Фитомасса	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
08	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	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
09	Факторы формирования геохимического ландшафта	Климат. Рельеф как фактор формирования типов элементарных геохимических ландшафтов. Геологическое строение. Зональность	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
10	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	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
11	Геохимические аспекты техногенеза в ландшафтной сфере	Техногенные процессы. Техногенные и природно-техногенные системы. Ландшафтно-геохимический мониторинг. Оптимизация техногенеза.	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса

	ре		<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
<b>Практические занятия</b>			
01	Системный подход как методологическая основа геофизики ландшафта	Системообразующая роль потоков вещества, энергии и информации. Пространственно-временная организация геосистем. Характеристика связей геосистемы	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
02	Методы изучения геофизических свойств ландшафта. Метод балансов и его содержание	Стационарный и полустационарный методы. Метод балансов	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
03	Методы геохимии ландшафта	Метод сопряженного анализа. Понятие о кларках. Среднехимический состав земной коры и других оболочек планеты. Типоморфные, редкие и рассеянные элементы.	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
04	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.	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
05		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	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
06	Факторы формирования геохимического ландшафта	Климат. Рельеф как фактор формирования типов элементарных геохимических ландшафтов. Геологическое строение. Зональность	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
07	Геохимическая классификация ландшафтов	Общие принципы геохимической классификации. Таксономическая система геохимических ландшафтов. Геохимическая зональность ландшафтов Русской равнины.	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>
08	Геохимические аспекты техногенеза в ландшафтной сфере	Техногенные и природно-техногенные системы. Ландшафтно-геохимический мониторинг. Оптимизация техногенеза.	Реализация раздела возможна с помощью онлайн курса <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10637</a>

### 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	2	4	6
02	Методы геохимии ландшафта	6	4	4	12
03	Миграция химических элементов и ее разнообразие в ландшафтах Земли	8	6	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
	Всего	30	30	48	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. Соколов, А.Г. Полевая геофизика: учебное пособие / А.Г. Соколов, О.В. Попова, Т.М. Кечина ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 160 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1182-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>.

2. 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> (дата обращения: 16.09.2020). – Библиогр.: с. 245-247. – ISBN 978-5-7638-3344-7. – Текст: электронный.

**б) Дополнительная литература**

3. Погорелов Ю.С. Геофизика : пособие для студ., обуч. по специальности 130302 "Поиски и разведка подзем. вод и инженер.-геол. изыскания" / Ю.С. Погорелов ; Белгород. гос. ун-т .— Белгород, 2009 .— 91, [1] с. — Библиогр.: с.[92].

4. Геофизика : практикум для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост.: В.Н. Груздев, И.Ю. Антонова .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 44 с. : ил., табл. — 1 эк. - ксерокопия .— <URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-48.pdf>>.

5. Перельман А.И. Геохимия ландшафта: учебное пособие для студ. геогр. и экол. специальностей вузов / А.И. Перельман, Н.С. Касимов.— М.: Астрей-2000, 1999 .— 762 с.

6. Перельман А.И. Геохимия ландшафта: [учеб. пособие для студ. геогр. и геол. специальностей ун-тов] / А. И. Перельман. — М.: Высшая школа, 1975. — 340 с.

7. 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.

8. 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437433).

9. Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды. Опорные конспекты / 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232758).

10. Алексеенко, В.А. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитренных 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](http://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>
5. официальный сайт Русского географического общества <https://elib.rgo.ru/>
6. Географический справочник <http://geo.historic.ru>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№п/п	Источник
1	Геофизика : практикум для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост.: В.Н. Груздев, И.Ю. Антонова .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 44 с. : ил., табл. — <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-48.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-48.pdf</a> >.
2	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
3	Перельман А.И. Геохимия ландшафта/ А.И. Перельман, Н.С. Касимов. - М.: Астрей, 1999.-768с.
4	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: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-21.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-21.pdf</a> >.
5	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: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-65.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-65.pdf</a> >.

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы:**

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: специализированная мебель, комплект мультимедийного оборудования (проектор, ноутбук, экран, колонки); лицензионное ПО: OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc, наглядные пособия: картографический фонд – настенные карты России.

Аудитория для практических занятий: специализированная мебель, телевизор, ноутбук; лицензионное ПО: OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc, картографический фонд – карты и атласы России и стран СНГ; 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-65M, 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 геофизики и геохимии ландшафта.	ПК-3	ПК-3.1	<i>Устный опрос</i>
2	Методы геофизики и 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 геофизики и		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 – зачет с оценкой				<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. Кто из исследователей определил геофизику ландшафта как самостоятельное научное направление и определил ее предмет и задачи?

1. А.А. Григорьев
2. М.И. Будыко



3. Д.Л. Арманд
  4. В.Н. Солнцев
  5. А. Гумбольдт
- Ответ: 3.

2. Основы геохимии ландшафта были разработаны:
1. В.Н. Сукачев
  2. А.А. Григорьев
  3. Н.А. Солнцев
  4. Л.С. Берг
  5. Б.Б. Побынов
- Ответ: 5.

3. В каких физиологических процессах участвуют мортмассы?
1. Фотосинтез;
  2. Минерализация;
  3. Разложение;
  4. Дыхание;
  5. Транспирация.
- Ответ: 2, 3

4. Аэромассы являются продуктом взаимодействия:
1. воздушных масс с растительностью;
  2. воздушных масс и гидромасс;
  3. гидромасс, растительности и почвенного покрова;
  4. живых организмов и растительности.
- Ответ: 1

5. С какими физиологическими процессами связаны фитомассы?
1. Фотосинтез;
  2. Минерализация;
  3. Поглощение влаги корнями растений.
  4. Разложение;
  5. Дыхание;
  6. Транспирация.
- Ответ: 1, 3, 6

6. Какой показатель не входит в уравнение радиационного баланса и не учитывается при определении его составляющих?

1. альbedo
  2. рассеянная радиация
  3. эффективное излучение
  4. число Вольфа
  5. тепловое излучение атмосферы
- Ответ: 4

7. 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*

8. Установите верное соответствие

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 илы 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*

9. 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*

10. 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*

11. 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*

12. Какая миграция химических элементов вызвана деятельностью человека?

1. *техногенная;*

2. механическая;

3. биогенная;

4. физико-химическая;

5. *все перечисленное.*

*Ответ: 1*

13. Связывая перемещение химических элементов с формами их нахождения, выделяют:

1. два основных типа миграции;
2. три основных типа миграции;
3. *четыре основных типа миграции;*
4. пять основных типов миграции;
5. шесть основных типов миграции.

*Ответ: 3*

14. Какие окислительно-восстановительные обстановки выделяются в различных ландшафтах?

1. окислительная со свободным кислородом;
2. глеевая, восстановительная без свободного кислорода и сероводорода;
3. сероводородная;
4. глеевая со свободным кислородом.
5. *все вышеперечисленное;*

*Ответ: 5*

15. Щелочно-кислотные условия ландшафта разделяются на:

1. сильнокислотные;
2. кислые и слабокислые;
3. нейтральные и слабощелочные;
4. сильнощелочные;
5. *все перечисленное.*

*Ответ: 5*

16. Основным показателем рода ландшафтов является:

1. морфология и генезис рельефа
2. оротектонические признаки
3. соотношение тепла и влаги
4. режим поверхностных и грунтовых вод
5. состав и структура фито- и зооценозов.

*Ответ: 1*

17. Найдите соответствие:

1. Химические элементы, содержание которых в почве обеспечивает продуктивность сельскохозяйственного ландшафта, так как они – необходимый элемент питания растений.	А. Азот, фосфор, калий
2. Этот элемент входит в состав обменно-поглощенных катионов, накапливается в почве в форме солей – карбонатов и сульфатов. Стабилизирует реакцию почвенного раствора, закрепляет гумусовые вещества, участвует в структурообразовании, так как является эффективным коагулятором почвенных коллоидов. Его содержание в бескарбонатных почвах составляет 1-3 %. Растения, произрастающие на кислых и сильнокислых почвах, особенно легкого гранулометрического состава, испытывают его недостаток. Этот элемент имеет огромное значение как в питании растений, так и в почвообразовании.	Б. Кислород
3. Этот элемент входит в состав минералов (кварц, силикаты), определяет гранулометрический состав почв. Поглощается растениями из раствора. Обычно в почвах обнаруживается незначительное количество водорастворимого кремнезема (до 10-50 мг/л). С увеличением pH среды растворимость кремнезема возрастает. Так, в щелочных содовых растворах при pH 10-11, его содержание достигает 100-200 мг/л.	В. Азот
4. Элемент входит в состав первичных и вторичных минералов, гумуса почвы, воды, содержится в почвенном воздухе. При его дефиците в почве создаются	Г. Кремний

анаэробные условия.	
5. Элемент входит в состав гумуса, органоминеральных соединений, является элементом питания растений. Накапливается в почве с органическим веществом. Он доступен растениям в виде аммония, нитратов и нитритов.	Д. Железо и алюминий
6. Эти элементы входят в состав первичных и вторичных минералов, накапливаются в форме гидроксидов и оксидов. Определяют реакцию почвенного раствора, участвуют в процессе структурообразования. Обменный и водорастворимый элемент ухудшает минеральное питание растений, переводя фосфор в трудно-растворимые фосфаты и препятствуя поглощению двухвалентных катионов. Под их влиянием ухудшается развитие корневой системы, нарушается углеводный и азотный обмен в растении.	Е. Кальций

Ответ: 1-А, 2-Е, 3-Г, 4-Б, 5-В, 6-Д

### 18. Найдите соответствие:

1. Пустыни	А. Дефицит влаги определяет более активное развитие физических процессов по сравнению с химическими. Фитомасса колеблется от 1 ц/га до 500 ц/га в песчаных кустарниковых и поймах рек с высоким содержанием золы (9,0 %). Тип химизма растений зависит от растительных ассоциаций, преобладает Ca-Si тип. Растительный опад минерализуется в течение одного месяца при выпадении осадков, поэтому биологический круговорот весьма интенсивный.
2. Тундра	Б. Характерна смена зимнего и летнего периодов. В вегетационный период растения иногда испытывают дефицит влаги, поэтому освобождающиеся химические элементы при гидролизе пород либо концентрируются в гумусовом горизонте почв, либо усваиваются кустарниково-травянистой растительностью. В ходе биологического круговорота растительность не испытывает дефицита элементов питания. Фитомасса (250 ц/га) характеризуется средней зольностью (5 %), ведущие элементы золы – кремний (строительная основа стеблей и корней злаков) и азот, поэтому тип химизма растительности – N-Si, биологический круговорот интенсивный
3. Луговые степи	В. В почвах господствует подзолистый процесс, обилие фульвокислот формирует кислую реакцию почв в подзолистых и дерново-подзолистых почвах, значительные территории представлены заболоченными и болотными почвами в супераквальных ландшафтах. По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые (HCO <sub>3</sub> -Ca). Типоморфным элементом является водород, что создает кислый класс (H+) водной миграции. Фитомасса колеблется в значительных пределах: от 1000 до 3000 ц/га. Здесь произрастают преимущественно хвойные породы деревьев, умеренно аккумулирующие химические элементы, поэтому зольность ниже средней – 2,0–2,5 %. Растительные остатки медленно минерализуются на протяжении 6–10 лет, что определяет соответствующую медленную интенсивность биологического круговорота элементов.
4. Тайга	Г. Длительный период с отрицательными температурами и короткий с невысокими положительными температурами создают условия высокой влажности при малом выпадении осадков. Физическое выветривание преобладает над химическим. Поверхностные воды ультрапресные и гидрокарбонатные по химическому составу. Дефицит химических элементов для растений создает неблагоприятные гидротермические условия и слабовыраженные геохимические процессы, которые очень медленно освобождают химические элементы из различных соединений. Мохово-кустарниковая и кустарниковая растительность имеет малую фитомассу (150–300 ц/га) и низкую зольность (3,0 %). В химическом составе растений ведущее положение занимает азот (N). Накопление отмершего органического вещества преобладает над его минерализацией, поэтому накапливается грубый гумус и торф, биологический круговорот сильно заторможенный.
5. Тропические и экваториальные	Д. Вегетационный период благоприятен в течение всего года. При постоянных температурах в течение года 20–30 °С и обилии микроорганизмов активно протекают

леса	все геохимические процессы, воды выносят химические элементы и в ландшафтах складывается дефицит питательных элементов для растений (NPK и др.) при избытке Si. Формируется мощная кора выветривания, в которой основу составляют железо и алюминий, что и определяет ее тип химизма как ферралитный (Fe-Al). Кислая реакция среды определяет преобладающий кислый (H+) класс водной миграции. Для них характерна максимальная фитомасса, которая колеблется от 5000 до 15 000 ц/га при низкой зольности растительного опада 1,0–1,5 %. Тип химизма растений – N-Si. Отпавшая растительность минерализуется на протяжении 1–2 месяцев, поэтому биологический круговорот весьма интенсивный.
------	---

1-А, 2-Г, 3-Б, 4- В, 5-Д

### 19. Уравнение радиационного баланса ландшафта и его составляющие

Радиационный баланс деятельной поверхности, на которой происходит преобразование потока солнечной энергии, или радиационный баланс элементарного ПТК, записывается как:

$$R=(J+S) (1-A)-E_{эф.},$$

где А - радиационный баланс, J - прямая радиация, S- рассеянная радиация, А - альbedo, Eэф – эффективное длинноволновое излучение. Прямая и рассеянная образуют суммарную радиацию – Q.

Важнейшей геофизической характеристикой деятельной поверхности, отличающей одно ПТК от другого, выступает ее отражательная способность - альbedo.

$$A= D/Q,$$

где D– отраженная коротковолновая радиация, Q – суммарная радиация.

$$E_{эф.}=E_z - E_a,$$

где E<sub>z</sub> - тепловое излучение земной поверхности, E<sub>a</sub> - тепловое излучение атмосферы к деятельной поверхности.

Эти формулы описывают преобразование потока солнечной энергии в пределах конкретных ПТК.

Принципиальных сложностей определения составляющих радиационного баланса в настоящее время нет. Региональные и локальные особенности радиационного режима геосистем определяются следующими основными факторами: географическим положением, определяющим угол падения солнечных лучей, режимом облачности, запыленностью, экспозицией склонов (элементами мезорельефа), отражательной способностью деятельной поверхности, теплоемкостью литогенной основы.

Выше указывалось, что одной из важнейших геофизических характеристик ПТК выступает альbedo деятельной поверхности. Альbedo, с одной стороны, определяет энергетику геокомплекса, а с другой -продукт его формирования.

Преднамеренные и непреднамеренные преобразования климата часто связаны с изменением альbedo деятельной поверхности. Примером преднамеренных преобразований может выступать зачернение поверхности снежников и ледников угольной пылью или другими веществами, имеющими низкие значения альbedo с целью увеличения поглощенной радиации и усиления таяния ледников и снежников. При изменении альbedo деятельной поверхности наблюдаются преобразования в микро- и местном климате территории.

### 20. Какие типы водного режима ландшафта выделяют?

В различных природно-территориальных комплексах влагооборот может существенно отличаться. Водный режим – поступление, перемещение и расход воды в природной геосистеме.. Выделяют три основных типа водного режима почв.

*Промывной* тип — характерен для областей, где сумма годовых осадков превышает испаряемость. В этих условиях природно-территориальный комплекс подвергается сплошному промачиванию и нисходящее движение влаги в почве и горных породах преобладает над восходящим. Просачивающаяся вода достигает уровня грунтовых вод.

*Непромывной* тип — характерен для областей с испаряемостью большей, чем осадки. В ПТК наблюдается дефицит влажности и почва промачивается лишь на некоторую глубину. Прочисывающаяся влага не достигает уровня грунтовых вод. Влага, поступившая в ПТК, возвращается в атмосферу путем испарения и последующей транспирации.

*Выпотный* тип — формируется в засушливом климате при близком уровне залегания грунтовых вод, из которых корни растений отсасывают влагу, при этом грунтовые воды как бы «отпотевают» через растения в атмосферу.

## **21. Каким образом изменится величина альbedo в ландшафте при его преобразовании?**

Одной из важнейших геофизических характеристик ПТК выступает альbedo деятельной поверхности. Альbedo, с одной стороны, определяет энергетику геокомплекса, а с другой -продукт его формирования.

При вовлечении естественных категорий ландшафтов в хозяйственный оборот необходимо учитывать этот показатель. Так при распашке степного участка величина альbedo сокращается с 20-25% до 5-10%, при этом отражательная способность сельскохозяйственных угодий может изменяться в течение вегетационного периода.

Строительство прудов и тем более крупных водохранилищ также требует оценки возможных изменений данной территории. Так, создание Воронежского водохранилища существенно изменило микроклиматическую обстановку в городе: термический режим, влажность воздуха и др. Отправной точкой таких изменений стало появление новой контрастной среды значительной площади в наземном ландшафте – водной поверхности, заместившей пойменные луга реки Воронеж в ее нижнем течении. Таким образом, величина альbedo этой территории в теплое время года сократилась в среднем с 22-25% до 12-15%, что повлекло за собой изменение других параметров микроклимата.

Преднамеренные и непреднамеренные преобразования климата часто связаны с изменением альbedo деятельной поверхности. Примером преднамеренных преобразований может выступать зачернение поверхности снежников и ледников угольной пылью или другими веществами, имеющими низкие значения альbedo с целью увеличения поглощенной радиации и усиления таяния ледников и снежников. При изменении альbedo деятельной поверхности наблюдаются преобразования в микро- и местном климате территории.

Ответ 5

### **Критерии оценивания тестовых заданий:**

- 4 балла – указан верный ответ;
- 2 балла – указан частично верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

**Максимальная оценка за тест 20 баллов**

### **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

### Критерии оценивания выполнения практических работ:

Критерии оценивания практической работы	Шкала оценок
Обучающийся выполнил практическую работу, сделал обобщения и выводы, защитил ее результаты путем ответа на дополнительные вопросы преподавателя.	зачтено
Обучающийся не выполнил или частично выполнил практическую работу, или не защитил ее результаты, не ответив на дополнительные вопросы преподавателя.	не зачтено

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

### 20.2.2 Перечень вопросов к зачету

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.

27. Аэромасса.
28. Вещественный состав геосистемы. Понятие о геомассе.
29. Водный режим ландшафта.
30. Время в геосистеме.
31. Географические факторы определения величин радиационного баланса
32. Географические факторы распределения водного баланса
33. Гидромасса.
34. Динамика ландшафта
35. Жизнь и деятельность А.Л. Чижевского
36. Жизнь и деятельность Д.Л. Арманды
37. Испарение и транспирация в ландшафте.
38. История становления геофизики ландшафта.
39. Классификация геомасс.
40. Место геофизики ландшафта в системе наук о Земле.
41. Методы изучения геофизических свойств ландшафта.
42. Общая характеристика трансформации солнечной энергии в атмосфере.
43. Особенности трансформации солнечной энергии в элементарной геосистеме.
44. Поверхностный и подземный сток и их роль в ландшафте.
45. Предмет и объект изучения геофизики ландшафта.
46. Радиационный баланс и его составляющие.
47. Свойства геосистем
48. Системный подход как методологическая основа геофизики ландшафта.
49. Системообразующая роль потоков вещества и энергии.
50. Солнце как источник электромагнитного излучения.
51. Соотношение понятий ландшафт и геосистема
52. Структура и состояние ландшафта
53. Сущность метода балансов и его роль в изучении геофизических свойств ландшафта
54. Тепловой баланс геосистемы и его составляющие.
55. Трансформация солнечной энергии в биоте.
56. Уравнение водного баланса и его составляющие.
57. Уравнение радиационного баланса и его составляющие.
58. Фитомасса.
59. Функционирование ПТК.
60. Характеристика связей геосистемы.

Для оценивания результатов обучения на зачете 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	Повышенный уровень	Отлично



установления взаимосвязей между природными процессами в геохимическом ландшафте		
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

**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.

**Контрольно-измерительный материал №4**

3. Системообразующая роль потоков вещества и энергии.
4. Уравнение водного баланса и его составляющие.

**Контрольно-измерительный материал №5**

3. Предмет и объект изучения геофизики ландшафта.
4. Уравнение радиационного баланса и его составляющие.

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