

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Экологической геологии

  
/И.И. Косинова/

расшифровка подписи

05.06.2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.16 Экологическая геохимия**

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 05.03.01 «Геология»
- 2. Профиль подготовки:** экологическая безопасность недропользования
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра экологической геологии
- 6. Составители программы:** Ильяш Валерий Владимирович, к.г.-м.н., доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.2023 г.
- 8. Учебный год:** 2023 - 2024 **Семестр(ы):** 5

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

### Целью преподавания дисциплины «Экологическая геохимия»

является подготовка бакалавров, компетентных в сфере экологической геохимии и обладающих умениями и навыками проведения полевых исследований, обработки и комплексной интерпретации материалов оценки эколого-геохимического состояния природных сред.

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- 1) изучить главные законы геохимии как теоретическую основу эколого-геохимических исследований;
- 2) дать представление о геохимическом поле и его математических моделях;
- 3) изучить природные и техногенные геохимические барьеры;
- 4) овладеть статистическими методами обработки лабораторных данных
- 5) получить навыки практического применения знаний при решении задач, связанных с экологической оценкой и прогнозом состояния окружающей среды

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1, формируемой участниками образовательных отношений

Требования к входным знаниям заключаются в том, чтобы научить оценке влияния геохимических процессов на хозяйственную деятельность человека и прогнозу влияния этой деятельности на экологическое состояние окружающей среды

Предшествующие дисциплины, которые являются базовыми для данной дисциплины: *химия, геохимия, экология, основы геоэкологии.*

Последующие дисциплины учебного плана, для которых данная дисциплина является предшествующей и связана по содержанию: *геотектоника, экологическая безопасность недропользования, экологическая безопасность разработки морских месторождений, экологический мониторинг техногенно нагруженных территорий, инженерно-экологические изыскания, статистические методы обработки эколого-геохимической обработки.*

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по предупреждению негативных последствий деятельности	ПК-2.1	Определяет источники и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду	<b>Знать:</b> определять источники и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду <b>Уметь:</b> определять источники и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду <b>Приобрести навыки</b> определения источников и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду
ПК-3	Готов к составлению прогнозных оценок влияния	ПК-3.1	Составляет прогнозную оценку влияния хозяйственной	<b>Знать:</b> методы составления прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды <b>Уметь:</b> определять источники и последствия

	хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды; осуществляет экологическое обеспечение производства		деятельности человека на состояние окружающей среды	выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду <b>Приобрести навыки</b> определения источников и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду
--	--	--	---	--

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

3/108

## Форма промежуточной аттестации:

зачет

## 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ 5
Аудиторные занятия	50	50
в том числе:	лекции	16
	лабораторный	16
Самостоятельная работа	58	58
в том числе: курсовая работа (проект)	–	–
Форма промежуточной аттестации зачет – 5 час.		г
Итого:	108	108

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование тем дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		<b>1. Лекции</b>
1	Объекты и предмет изучения История науки.	Лекция 1. Объекты и предмет изучения Место экологической геохимии в ряду естественнонаучных дисциплин. Лекция 2. История становления экологической геохимии.
2	Теоретические основы дисциплины	Лекция 3. Постулаты В.И. Вернадского как теоретическая основа эколого-геохимических исследований. Лекция 4. Особенности химизма живых организмов. Лекция 5. Понятие о геохимическом поле и его математических моделях. Формы и способы миграции химических элементов в биосфере. Лекция 6. Геохимические ореолы и потоки рассеяния, геохимические барьеры. Геохимические аномалии и их классификация. Геохимические ландшафты
3	Практика эколого-геохимических исследований	Лекция 7. Расчеты фоновых концентраций, ПДК, коэффициенты концентрации и загрязнения. Методы оценок эколого-геохимического состояния природных и техногенных сред. Лекция 8. Эколого-геохимическая съемка и картирование
		<b>2. Лабораторные</b>
3.1	Практика эколого-геохимических исследований	Формирование массива данных
3.2	Практика эколого-геохимических исследований	Составление карт фактического материала
3.3	Практика эколого-геохимических исследований	Определение проб с ураганными содержаниями
3.4	Практика эколого-геохимических исследований	Определение фоновых содержаний
3.5	Практика эколого-	Определение порога аномальности

3.6	геохимических исследований Практика эколого-геохимических исследований	статистическим методом Определение коэффициента концентрации относительно фоновых значений
3.7	Практика эколого-геохимических исследований	Определение коэффициента концентрации относительно ОДК
3.8	Практика эколого-геохимических исследований	Определение коэффициента концентрации относительно ПДК
3.9	Практика эколого-геохимических исследований	Составление эколого-геохимической карты в значениях ПДК
3.10	Практика эколого-геохимических исследований	Практика эколого-геохимических исследований
3.11	Практика эколого-геохимических исследований	Экологическая интерпретация полученных результатов

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование (раздел) дисциплины	Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Объекты и предмет изучения. История науки.	4	0	2	6
2	Теоретические основы дисциплины	8	0	26	34
3	Практика эколого-геохимических исследований	4	34	30	68
	Итого:	16	34	58	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид работы	Методические указания
<i>Подготовка к лекциям и составление конспекта</i>	Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой
<i>Лабораторные занятия</i>	Лабораторные занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций При подготовке к <u>лабораторному занятию</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений. Непосредственно выполнению лабораторной работы иногда предшествует краткий опрос обучающихся преподавателем для выявления их готовности к занятию. При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции: а) подготовка оборудования и приборов, сборка схемы; б) воспроизведение изучаемого явления (процесса); в) измерение физических величин, определение параметров и характеристик; г) анализ, обработка данных и обобщение результатов (составление отчета); д) защита результатов (отчета). При защите отчета преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.

<p><i>Подготовка к текущей аттестации</i></p>	<p>Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации групповое собеседовании - опрос. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы) для промежуточной аттестации.</p> <p>При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Возможность использования обучающимися на текущей аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.</p>
<p><i>Выполнение иных письменных работ</i></p>	<p><u>Эссе и иные творческие работы</u> - небольшая по объему самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных умозаключений. Содержит изложение сути поставленной проблемы, самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Этим методом готовится отчет по лабораторным работам</p>
<p><i>Самостоятельная работа обучающегося</i></p>	<p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета на их консультациях; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы</p>
<p><i>Подготовка к промежуточной аттестации: зачет</i></p>	<p>Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к зачету включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в КИМ. В период подготовки обучающийся вновь обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается</p>

	в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.
<i>Дистанционное обучение</i>	Для изучения дисциплины дистанционным способом разработан электронный курс лекций, где имеются ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля, а также практические задания. Материалы для обучения и контроля выкладываются в образовательном портале ВГУ.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Химические основы экологии : учебное пособие / В. Ю. Орлов, А. Д. Котов, А. И. Русаков, И. В. Волкова. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 350 с. — ISBN 978-5-00101-611-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110198">https://e.lanbook.com/book/110198</a>
2	Топалова О.В.. Химия окружающей среды : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки : 280700 - "Техносферная безопасность" (профили: "Безопасность технологических процессов", "Инженерная защита окружающей среды") и специальности 280201 - "Охрана окружающей среды"] / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013 .— 159 с. : ил., табл. — (Учебники для вузов. Специальная литература
3	Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде : оценка эколого-геохимических изменений (сборник задач) / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова; под науч. ред. В. А. Алексеенко - Москва : Логос, 2017. - 216 с. - ISBN 978-5-98704-574-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045749.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045749.html</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Ильяш В.В. Экологическая геохимия Часть 1 «Теоретические основы эколого-геохимических исследований», методическое пособие/ В.В. Ильяш, А.А. Курышев, В.Ю. Кульнев, - Воронеж, Воронежский государственный университет, 2015-73 с.
5	Стримжа, Т. П. Прикладная геохимия : учеб. пособие / Т. П. Стримжа, С. И. Леонтьев - Красноярск : СФУ, 2015. - 252 с. - ISBN 978-5-7638-3344-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763833447.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763833447.html</a>
6	Геохимия окружающей среды / сост. О.А. Пospelова; ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 134 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277486">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277486</a>

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

1.	Электронно-библиотечная система <a href="http://biblioclub.ru/">«Университетская библиотека online»</a>
2.	Электронно-библиотечная система <a href="http://www.studmedlib.ru">«Консультант студента»</a> <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
3.	Электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/">«Лань»</a> <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
4.	Электронно-библиотечная система <a href="http://rucont.ru">«РУКОНТ» (ИТС Контекстум)</a> <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
5.	Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru">https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**  
(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№пп	Источник
1	Ильяш В.В. Экологическая геохимия Часть 1 «Теоретические основы эколого-геохимических исследований», методическое пособие/ В.В. Ильяш, А.А. Курышев, В.Ю. Кульнев, - Воронеж, Воронежский государственный университет, 2015,73 с.
2	Геохимия природных ландшафтов: учебно-методическое пособие для вузов/ Воронеж. г;ос. ун-т; сост. Н.А.Протасова.—Воронеж ИПЦ ВГУ,2008.—35с.
3	Алексеевко, В. А. Металлы в окружающей среде : оценка эколого-геохимических изменений (сборник задач) / В. А. Алексеевко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова; под науч. ред. В. А. Алексеевко - Москва : Логос, 2017. - 216 с. - ISBN 978-5-98704-574-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045749.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045749.html</a>

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

№ п/п	Программное обеспечение
1.	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2.	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3.	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition
4.	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5.	Права на программы для ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year)

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
217П	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Кабинет экологической геологии	аудитория лекционного типа	Телевизор LED SAMSUNG UE48H5000AK, ноутбук 15" Packard Bell (Acer); эколого-геологические карты и схемы
201П	. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория эколого-геологических исследований	лаборатория	Лабораторная посуда, химические реактивы, шкаф вытяжной ШВк-1200, шкаф сушильный СЭШ-3М, аквадистиллятор АЭ-14-«Я-ФП», АНИОН-7000 рН-метр портативный, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2-УХЛ 4.2, тест-наборы Visicolor ECO, HE, лабораторные весы ADAM HCB-123, весы Electronic Balance HX3001-T, дозиметр-радиометр РКС107, газоанализатор ПГА-1, шумомер цифровой типа Testo 816-1.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

№пп	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Объекты и предмет изучения. История науки.	ПК-2	ПК-2-1	Тест 1  Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
2	Теоретические основы дисциплины	ПК-3	ПК-3-1	Тест 2 Лабораторные работы 1-11  Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
3	тика эколого-геохимических исследований	ПК-3	ПК-3-1	Тест 2 Лабораторные работы 1-11  Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ



## **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:

#### **Тестирование:**

Тест № 1. Объекты и предмет изучения. История науки.

Тест № 2. Теоретические основы дисциплины. Практика эколого-геохимических исследований

### **Описание технологии проведения текущей и промежуточной аттестаций.**

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(ах): выполнение лабораторных работ; тестирования.

#### Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Контрольно-измерительные материалы текущей аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности в области изучаемой дисциплины.

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

### **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### *Примеры вопросов к зачету*

1. Объект и предмет изучения.
2. Цели и задачи изучения.
3. Связи с другими науками
4. Геохимические постулаты В.И. Вернадского
5. Особенности геохимии биосферы
6. Особенности химизма живых организмов
7. Биофильные элементы и особенности их состояния и функциональное назначение в живых организмах
8. Понятие геохимического поля как базовое в теории экологической геохимии
9. Критерии нормального геохимического поля
10. Законы распределения химических элементов в пространстве и соответствие математическим законам распределения
11. Оценка закона распределения в массиве геохимических данных
12. Дисперсия распределения и его физический смысл при обработке массива геохимических данных
13. Нижний и верхний пределы геохимического фона и порог аномальности, математическая оценка этих параметров для разных законов распределения. Правило трех стандартов и исключения из него
14. Статистические критерии оценки принадлежности объектов к одной или разным типам геохимическим систем
15. Оценка «ураганных» содержаний.
16. Причины, способы и формы миграции химических элементов
17. Понятие ореола рассеивания
18. Источники химического загрязнения.
19. Геохимические и эколого-геохимические аномалии
20. Механические геохимические барьеры
21. Физико-химические барьеры

22. Биогеохимические барьеры
23. Социальные эколого-геохимические барьеры
24. Геохимические и эколого-геохимические аномалии как разные понятия и в чем сходство?
25. Коэффициент концентрации как параметр, необходимый для выделения и оценки эколого-геохимических аномалий.
26. Ложные и истинные аномалии
27. Отрицательные и положительные аномалии, критерии и параметры различий.
28. Оценочные параметры эколого-геохимических аномалий: показатель контрастности, линейная и площадная продуктивность, коэффициент концентрации относительно значений фона, ПДК и ОДК.; суммарный показатель загрязнения и др. (для почв, гидросферы и атмосферы).
29. Понятие ландшафта и «геохимического ландшафт»
30. Структура геохимического ландшафта
31. Типы геохимических ландшафтов, критерии типизации
32. Классификации геохимических ландшафтов
33. Практическое значение выделения геохимических ландшафтов в экологической геологии.

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

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом дисциплины
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять полученные знания для оценки эколого-геохимического состояния природных сред
- 5) владение способами статистической обработки лабораторных данных

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 2-балльная шкала: «зачет», «незачет»

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области экологии почв	Зачет
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в определениях	Незачет

### **20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)**

**ПК-2 Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по предупреждению негативных последствий деятельности**

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

**ЗАДАНИЕ 1.** Что такое геохимический ореол?

1. Зона повышенных содержаний, генерируемых источником загрязнения
2. Это геохимическая аномалия
3. Обширная территория с определенными парагенезисами тяжелых металлов
4. Природная среда, с трансформированным человеком геохимическим полем

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1 Химическое загрязнение это.....?

Ответ: концентрации химических веществ, превышающие нормативные

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

**ПК-3 Готов к составлению прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды; осуществляет экологическое обеспечение производства**

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1 Какой из методов полнее обеспечит прогноз химического загрязнения подземных вод

1. Мониторинг изменения химического состава воды в наблюдательных скважинах

2. Отбор проб воды из родников

3. Химический анализ проб воды из родников

4. Мониторинг уровней воды в скважинах

ЗАДАНИЕ 2 Геохимический мониторинг имеет цель:

1. Информационное обеспечение органов власти о динамике загрязнения

2. Организацию мероприятий по ликвидации химического загрязнения

3. Профилактику загрязнения

4. Изучение процессов химического загрязнения

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1 Как называется система наблюдений, обеспечивающая прогноз развития химического загрязнения?

Ответ: мониторинг химического загрязнения

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

**Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

2 балла – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));

- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;

- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).