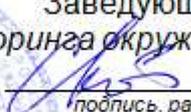


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
геоэкологии и мониторинга окружающей среды

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 Геохимия окружающей среды

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**
05.03.02 – География
- 2 Профиль подготовки/специализация:** «Физическая география и ландшафтоведение» и «Экономическая и социальная география»
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма образования:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды
- 6. Составители программы:** Синегубова Валентина Владимировна; преподаватель кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; sinegubova@geogr.vsu.ru
- 7. Рекомендована:** НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма (Протокол №9 от 01.06.2020 г.).
- 8. Учебный год:** 2021/2022 **Семестры:** 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины: изучение особенностей распределения и миграции химических элементов в окружающей среде и обобщение материала по дисциплине «геохимия», для формирования общего подхода к экологической безопасности жизнедеятельности человека. Раскрыть особенности и основные черты геохимических ландшафтов, установить закономерности распределения и миграции химических элементов в окружающей среде, сформировать методические приемы и навыки проведения самостоятельных исследований состояния окружающей среды.

Знать основные законы распределения химических элементов в окружающей среде и формы нахождения элементов в земной коре.

Уметь применять на практике методы количественного химического анализа. Объективно оценивать экологическую ситуацию в окружающей среде.

Владеть методами количественного химического анализа

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части дисциплинам по выбору Блока 1 – Дисциплины (модули) Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 05.03.02 «География» (бакалавриат).

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	способностью использовать базовые знания, основные подходы и методы физико-географических, геоморфологических, палео-географических, гляциологических исследований, уметь проводить исследования в области геофизики и геохимии ландшафтов	<p>Знать: аналитические методики определения вредных веществ в объектах окружающей среды, принципы организации и проведения геохимических исследований, отбор проб.</p> <p>Уметь: анализировать полученные результаты геохимических исследований, систематизировать и формировать базы данных о состоянии окружающей среды.</p> <p>Владеть: методиками отбора проб объектов окружающей среды</p>
ОПК-9	способностью использовать теоретические знания на практике	<p>Знать: теоретические основы геохимии окружающей среды, законы распространения химических элементов и соединений, знать способы и методы обнаружения геохимических аномалий, их применение в хозяйственной деятельности.</p> <p>Уметь: использовать лабораторное</p>

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
		<p>оборудование (основное и вспомогательное), организовывать и проводить аналитические исследования объектов окружающей среды.</p> <p>Владеть (иметь навык(и)): навыками работы в лаборатории, владеть аналитическими методами анализа (гравиметрическим, фотометрическим, вольтамперометрическим, хроматографическим)</p>
ОПК-2	способностью использовать базовые знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических основ в общей, физической и социально-экономической географии	<p>Знать: теоретические основы геохимии окружающей среды, законы распространения химических элементов и соединений.</p> <p>Уметь: использовать лабораторное оборудование, организовывать и проводить аналитические исследования объектов окружающей среды.</p> <p>Владеть (иметь навык(и)): навыками работы в лаборатории, владеть аналитическими методами анализа.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72

Форма промежуточной аттестации – зачет.

13 Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		4 семестр
Аудиторные занятия	44	44
в том числе: лекции	14	14
практические	-	-
лабораторные	30	30
Самостоятельная работа	28	28
зачет	-	-
Итого:	72	72

13.1 Содержание дисциплины:

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение	Объект, предмет и методы геохимии. Место в системе наук об окружающей среде. История геохимии. Законы поведения химических элементов в ландшафтах и развитие в них эколого-геохимических изменений.
1.2	Химические элементы в биосфере	Основные формы нахождения химических элементов в земной коре. Самостоятельные минеральные виды, изоморфная форма нахождения элементов. Водные растворы, газовые смеси. Коллоидная и сорбированная форма нахождения элементов. Магматические расплавы, биогенная форма, состояния рассеяния. Техногенные соединения
1.3	Распространенность химических элементов	Эколого-геохимические аномалии. Кларки и фоновые содержания химических элементов. Природные геохимические аномалии. Месторождения полезных ископаемых.
1.4	Миграция и концентрация химических элементов	Миграция химических элементов в биосфере. Виды миграции (воздушная, водная, биогенная и техногенная). Факторы миграции. Изменения интенсивности миграции. Изменения дальности миграции. Техногенные геохимические аномалии. Геохимические барьеры.
1.5	Геохимия природных ландшафтов	Ландшафтно-геохимические системы. Геохимические ландшафты суши. Геохимические водные ландшафты. Ландшафты населенных пунктов.
3. Лабораторные работы		
3.1	Химические элементы в биосфере	Гравиметрический метод определения массовой доли золы, органического вещества, влажности в почве Фотометрическое определение общего азота в почве (методом Кьельдаля). Фотометрическое определение общего фосфора в почве (методом Кьельдаля).
3.2	Распространенность химических элементов	Фотометрическое определение марганца в почве. Фотометрическое определение подвижных форм кобальта в почве. Фотометрическое определение общего содержания ванадия в почве Определение содержания солей никеля (метод тонкослойной хроматографии).
3.3	Миграция и концентрация химических элементов	Гравиметрическое определение нефтепродуктов в почве. Вольтамперометрическое определение тяжелых металлов.

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	2	-	-	-	2
2	Химические элементы в биосфере	2	-	8	4	18

3	Распространенность химических элементов	4	-	8	8	18
4	Миграция и концентрация химических элементов	4	-	8	8	22
5	Геохимия природных ландшафтов	2	-	6	8	12
	Итого:	14	-	30	28	72

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 выполнять домашние задания.

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

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет;
- методические разработки с примерами решения типовых задач в сфере геохимии окружающей среды;
- использование химико-аналитических приборов и оборудования для получения навыков работы в эколого-аналитической лаборатории.

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	<i>Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды : учебное пособие / Т.И. Прожорина, Н.В. Каверина, А.Н. Никольская и др. - Воронеж: изд-во "Истоки", 2010. - 304с.</i>
2	<i>Родыгина В. Г. Курс геохимии : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению 020300 Геология и всем геол. специальностям] / В.Г. Родыгина ; Томский гос. ун-т. — Томск : Изд-во науч.-техн. лит., 2006. — 291 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 287 - 289.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	<i>Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский. – М. : Айрис-пресс, 2009. – 576 с.</i>
4	<i>Башкин В. Н. Биогеохимия : [учебное пособие для студ., обуч. по специальностям "Геоэкология" и "География", а также по направлению "Экология и природопользование"] / В.Н. Башкин. — М. : Высш. шк., 2008. — 423, [1] с. : ил., табл. — (Для высших учебных заведений. Естественные науки). — Библиогр.: с.415. — Предм. указ.: с.416-421. — ISBN 978-5-06-005753-9.</i>

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

№ п/п	Ресурс
1	<i>Экологический портал (http://portaleco.ru/)</i>
2	<i>Геохимия окружающей среды : учебное пособие - практикум для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост.: Н.В. Каверина, Е.Д. Затулей. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006. — 23 с. : ил. — Библиогр.: с. 22-23. — <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/nov06007.pdf>.</i>

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

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

№ п/п	Источник
1	<i>Геохимия окружающей среды / Н.В. Каверина., Е.Д. Затулей - Уч. Пособие. – Воронеж. : ВГУ, 2006 - 23 с.</i>
2	<i>Алексеев В.А. Экологическая геохимия: учеб. пособие / А.А. Алексеев. – М. : Логос, 2000. – 627 с.</i>
3	<i>Перельман А. И., Касимов Н. С. Геохимия ландшафта. – М. : Астрель, 1999. 768 с.</i>
4	<i>Интерпретация геохимических данных : учеб. пособие / Е.В. Складов и др.; Под ред. Е.В. Складова. – М. : Интернет Инжиниринг, 2001. – 288 с</i>
5	<i>Экогеохимия городских ландшафтов / Под ред. Н. С. Касимова. - М. : Изд-во МГУ, 1995. – 336 с.</i>
6	<i>Ковда В.А. Основы учения о почвах / В.А. Ковда. – М. : Наука, 1989. – 2 т.</i>
7	<i>Другов Ю.С.. Пробоподготовка в экологическом анализе / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – СПб. : Анатолия, 2002. – 755 с.</i>
8	<i>Дмитриев М.Т. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде / М.Т. Дмитриев, Н.И. Казанина, И.А. Пинигина. – М. : Химия, 1989. – 368 с.</i>
9	<i>Геохимия окружающей среды : учебное пособие - практикум для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост.: Н.В. Каверина, Е.Д. Затулей. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006. — 23 с. : ил. — Библиогр.: с. 22-23. — <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/nov06007.pdf>.</i>

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

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ»

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим 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. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-2	<p>Знать: аналитические методики определения вредных веществ в объектах окружающей среды, принципы организации и проведения геохимических исследований, отбор проб</p> <p>Уметь: анализировать полученные результаты геохимических исследований, систематизировать и формировать базы данных о состоянии окружающей среды</p> <p>Владеть: методиками отбора проб объектов окружающей среды</p>	<p>1. Введение</p> <p>2.Химические элементы в биосфере</p> <p>3.Распространенность химических элементов</p> <p>4.Миграция и концентрация химических элементов</p>	Тест №1,2
ОПК-2, ОПК-9	<p>Знать: теоретические основы геохимии окружающей среды, законы распространения химических элементов и соединений, знать способы и методы обнаружения геохимических аномалий, их применение в хозяйственной деятельности.</p> <p>Уметь: использовать лабораторное оборудование (основное и вспомогательное), организовывать и проводить аналитические исследования объектов окружающей среды.</p> <p>Владеть (иметь навык(и)): навыками работы в лаборатории, владеть аналитическими методами анализа (гравиметрическим, фотометрическим, вольтамперометрическим, хроматографическим)</p>	<p>5. Геохимия природных ландшафтов</p> <p>6. Эколого-геохимическое картографирование</p>	Тест №,3,4 Контрольная работа
Промежуточная аттестация			КИМ

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

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

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

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом геохимии окружающей среды;
- 2) умение практического применения теоретических навыков;
- 3) умение использовать практический опыт для иллюстрации теоретических основ курса;
- 4) умение применять на практике организационные аспекты полевых исследований и реализовывать комплексный подход к обследованию объектов окружающей среды;
- 5) владение способами математической обработки порученных результатов геохимических исследований.

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

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

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

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

19.3.1 Тестовые задания

№	Текст контрольно-измерительного материала
01	Впервые термин «Ноосфера» в науку ввел: а) В.И. Вернадский б) В.А. Алексеев в) А.И. Перельман г) Н.С. Касимов
02	Загрязнение окружающей среды – это... а) важная проблема современности б) нежелательное изменение её свойств, которое приводит или может привести к вредному воздействию на природную среду и угрозе здоровью человека в) привнесение в окружающую среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных физических, химических или биологических загрязнителей или превышение их естественного среднесуточного уровня в различных средах, приводящее к негативным воздействиям г) все перечисленные
03	Кларк вещества - это а) числа, выражающие среднее содержание химических элементов в земной коре, гидросфере, Земле, космических телах, геохимических или космохимических системах и др., по отношению к общей массе этой системы б) отношение среднего содержания элемента в месторождении или любом объекте природы (минерале, породе, руде, организме) к кларку этого элемента в земной коре, характеризующее степень его концентрации или рассеяния в данном объекте или природном процессе. в) система усреднённых содержаний, характеризующих распространённость химических элементов в крупной геохимической системе г) все перечисленные
04	Виды миграции химических элементов: а) изменение формы нахождения элементов без их значительного перемещения б) перемещение элемента без изменения формы его нахождения в) миграция состоит в перемещении элементов с изменением форм их нахождения г) все перечисленные

Критерии оценивания: тест считается выполненным (ставится зачет), если обучающимся дано 65 % и более правильных ответов.

19.3.2 Перечень заданий для контрольных работ

№	Текст заданий для контрольных работ
1	Дайте определение термину:
а.	Почва
б.	Ландшафт

c.	Биосфера
d.	Литосфера
e.	Гидросфера
f.	Атмосфера
g.	Земная кора
h.	Мантия
i.	Минерал
j.	Горные породы
k.	Полезные ископаемые
l.	Месторождения полезных ископаемых
m.	Кларк (кларковое содержание)
n.	Геохимические аномалии
o.	Ноосфера
p.	Живое вещество
q.	Техногенные соединения
2	Произведите пересчет содержаний компонента:
a.	Мг/кг в %
b.	% в мг/кг
c.	Ммоль/100 г в мг/кг

Критерии оценивания: контрольная работа считается выполненной, если обучающимся дано 65 % и более правильных ответов.

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

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

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме письменных работ (выполнение практико-ориентированных заданий) или тестирования.

Критерии оценивания приведены выше.

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

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

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