

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лиховид Андрей Александрович

Должность: И.о. декана медико-биологического факультета

Дата подписания: 18.06.2026 17:33:12

Уникальный программный ключ:

842008d9d07ceade57ed427a05fd21c9bdc6cab6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана медико-биологического факультета

Лиховид А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Биогеохимия»

Направление подготовки 06.03.01 – Биология

Направленность (профиль) "Экология, экологическая и биологическая безопасность"

Год начала обучения 2025

Форма обучения очная

Реализуется в 6 семестре

Разработано

Доцент кафедры экологии и биогеографии

Бегдай И.В.

Ставрополь 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биогеохимия» является формирование части общепрофессиональных (ОПК-2), направленной на получение студентами представления об исключительной роли живого вещества в формировании условий миграции химических элементов и их перераспределении в земной коре, понимании количественной и качественной трансформации веществ, как в природной, так и антропогенно-модифицированной среде.

Основными задачами изучения дисциплины «Биогеохимия» являются:

- изучение путей миграции химических элементов на основе анализа биогеохимических циклов.
- исследование закономерностей распределения химических элементов в биосфере в зависимости от ландшафтно- климатических условий.
- определение роли химических элементов в эволюции живых организмов. Установление оптимальных потребностей живых организмов в химических элементах.
- анализ влияния геохимической среды на формирование и жизнедеятельность живых организмов.
- изучение роли живого вещества в геохимических процессах зоны гипергенеза и в процессах почвообразования.
- изучение закономерностей обмена химическими элементами в системе окружающая среда – почва – растения – животные – человек.
- изучение особенностей аккумуляции живыми организмами химических элементов, поступающих из антропогенных источников.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биогеохимия» относится к дисциплинам части обязательной части Б1.О.33. Реализуется в 6 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД-2 ОПК-2 Применяет физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	Знать базовые концепции биогеохимии и природу биогеохимических циклов Уметь самостоятельно определять формы нахождения химических элементов в земной коре и живом веществе Владеть навыками оценки жизнедеятельности организмов в качестве приоритетного фактора миграции и распределения химических элементов на Земле и знаниями и подходами геохимии для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	56
Лекции/из них практическая подготовка	28
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	0
Практических занятий/из них практическая подготовка	28
Самостоятельная работа	52
Формы контроля	
Зачет	-
Экзамен	-
Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	нет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение в биогеохимию. Взаимодействие биогеохимии с другими научными дисциплинами. История развития биогеохимии. Роль выдающихся геохимиков в развитии биогеохимии. Базовые концепции биогеохимии (живого вещества, биосферы, биокосных. систем, биогеохимических циклов, пищевой цепи).	ИД-2 опк-2	2			6	Собеседование
2.	Общая геохимическая организация биосферы. Химический состав литосферы Оценка массы оболочек Земли. Относительное содержание химических элементов в земной коре. Понятие кларка химического элемента. Кларки химических элементов гранитного слоя коры континентов. Главные и рассеянные элементы	ИД-2 опк-2	2	4		6	Собеседование
3.	Биокосная система гидросферы. Изучение состава Мирового океана, как результата биогеохимической деятельности организмов. Сравнение содержания растворимых форм различных химических элементов в Мировом океане. Особенности геохимии поверхностных вод суши. Содержание растворимых форм химических элементов в речных водах и интенсивность их вовлечения в водную миграцию. Коэффициент водной миграции. Обработка результатов химического анализа подземных вод	ИД-2 опк-2 ИД-2 опк-2	2	4		6	Собеседование
4.	Химический состав живого вещества Функции живого вещества. Роль живого вещества. Определение среднего химического состава	ИД-2 опк-2	4	4		6	Собеседование

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
	живого вещества. Закон Кларка-Вернадского. Кларки концентрации элементов. Биофильность элементов. Расчет коэффициента биологического поглощения. Классификация элементов по коэффициентам биологического поглощения по Перельману.						
5.	Биогеохимия педосферы. Состав и свойства органического вещества почвы. Роль почвы в регулировании углерод-кислородного массообмена в биосфере. Биогеохимическая трансформация минерального вещества педосферы. Проблема возникновения почв и эволюция почв в истории Земли, связь выветривания и почвообразования с глубинными геотектоническими циклами Суммарный показатель загрязнения почвы.	ИД-2 ОПК-2	4	4		6	Собеседование
6.	Биогеохимия атмосферы Биогеохимическая эволюция состава атмосферы и жизнедеятельности организмов в массообмене газов. Химический состав атмосферы, атмосферная составляющая биогеохимических циклов элементов, роль аэрозолей в биосфере. Общая пылевая нагрузка	ИД-2 ОПК-2	2	4		6	Собеседование
7.	Глобальные биогеохимические циклы элементов. Изучение циклов массообмена и распределение масс химических элементов в биосфере. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации мантии. Влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода в	ИД-2 ОПК-2	4	4		6	Собеседование

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
	биосфере. Общие черты циклов и распределения масс дегазированных элементов. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры. Общие черты циклов и распределения масс выщелоченных элементов. Биогенные показатели биогеохимического круговорота химических элементов в природной зоне						
8.	Миграционная способность химических элементов в биосфере. Виды миграции. Общие особенности миграции химических элементов в биосфере. Виды миграции химических элементов. Внутренние и внешние факторы миграции.	ИД-2 ОПК-2	4			6	Собеседование
9.	Биогеохимическая оценка территорий Критерии состояния растительности и животного мира и нарушенности экосистем. Биогеохимические критерии оценки экологического риска для здоровья городского населения Оценка экологической обстановки территории по биогеохимическим показателям	ИД-2 ОПК-2	4	4		4	Собеседование
	ИТОГО в 6 семестре		28		28	52	
	ИТОГО		28		28	52	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов их достижения. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения по дисциплине.

ФОС по дисциплине включает в себя:

- описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, шкал оценивания;
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, включаются в методические указания.

ФОС являются приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения:

- дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел;
- лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.
- практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области;
- самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы;
- для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Кутырева М.П., Улахович Н.А. Биогеохимические циклы элементов в схемах и таблицах: учебное пособие к курсу лекций 'Биогеохимия' для студентов химического факультета.- Казань: Казанский университет, 2008. - Текст :электронный. - URL: <http://www.ksu.ru/f7/index.php?id=9>
2. Лабутова, Н. М. Основы биогеохимии: учебное пособие / Лабутова Н.М., Банкина Т.А. - Санкт-Петербург: СПбГУ, 2013. - 240 с.: ISBN 978-5-288-05457-0. - Текст : электронный. - URL:

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Алексеенко В. А., Алексеенко Л. П. Биосфера и жизнедеятельность: Учеб. пособие. М.: Логос, 2002. 212 с.
2. Безуглова О.С., Орлов Д.С. Биогеохимия: учебник для студентов ВУЗов. - Ростов н/Д.: Феникс, 2000г. 320с.
3. Добровольский В. В. Основы биогеохимии. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 400 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

1. Геохимия биосферы : учебное пособие (лабораторный практикум)/. И. В. Бегдай; Ю.В. Пелихович.- Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2021.-135с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
www.mnr.gov.ru - сайт Министерства природных ресурсов
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека
<https://biblioclub.ru> - эл. библиотека
<https://www.iprbookshop.ru> - эл. библиотека

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При реализации дисциплины используется компьютерная техника для демонстрации презентационных мультимедийных материалов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1. Официальный сайт библиотеки ФГАОУ ВО СКФУ Режим доступа: <http://catalog.ncstu.ru/catalog> –.
2. Информационная справочная система ГАРАНТ.РУ // Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. Информационная справочная система КонсультантПлюс. // Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
4. Профессиональная база данных Росстата // Режим доступа: Росстат — Базы данных (rosstat.gov.ru)
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» // Режим доступа: www.biblioclub.ru
6. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» // Режим доступа: www.iprbookshop.ru
7. «eLIBRARY.RU»: [Научная электронная библиотека]. – URL: <http://elibrary.ru>

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.