

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



исполнено методической работе
А.А.Панфилов

« 10 » 11 2014 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«БИОГЕОХИМИЯ»

Направление подготовки – 06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки - «Общая биология»

Уровень высшего образования - академический бакалавриат

Форма обучения – заочная (ускоренная на базе СПО)

Семестр	Трудоём- кость зач. ед./час	Лекции, час.	Лабор. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	11(396)	8	16	345	Экзамен-27, к.р.
Итого	11(396)	8	16	345	Экзамен-27, к.р.

Владимир 2014 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Биогеохимия» является 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Биогеохимия» входит в блок 1 программы бакалавриата в её вариативную часть (код Б1.Б.24). Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные на предшествующих курсах при изучении общей биологии, химии, физики, математики и др. «Биогеохимия» - это комплексная дисциплина на стыке биологии и геохимии, изучающая химический состав живых организмов и их участие в геохимических процессах, происходящих в биосфере Земли. Рассматривает закономерности миграции, распределения, рассеяния и концентрирования химических элементов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- **знать** и обладать способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

- **уметь** владеть базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

- **владеть** способностью применять на практике приёмы составления научно - технических отчётов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2).

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с примене- нием интеракти вных методов (в час./ %)	Формы текущего контроля успеваемост и <i>(по неделям семестра)</i> , форма промежуточ ной аттестации <i>(по семестрам)</i>
				Лекции	Практ.занят.	Лаб.работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Биосфера: ее компоненты и функции. Учение В.И.Вернадского о биосфере	4		2	-	2		68		2/50%	
Всего				2	-	2	+	68		2/50%	Зачет

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Биосфера: ее компоненты и функции. Учение В.И.Вернадского о биосфере.

Роль В.И.Вернадского в становлении системы наук о Земле. Понятие о биосфере, границы биосферы, структура биосферы, мозаичность биосферы. Понятие о биогеоценозе. Вернадский Владимир Иванович (1863 - 1945), российский естествоиспытатель, мыслитель и общественный деятель. Основоположник комплекса современных наук о Земле - геохимии, биогеохимии, радиогеологии, гидрогеологии и др. Создатель многих научных школ. В центре его естественнонаучных и философских интересов — разработка целостного учения о биосфере, живом веществе (организующем земную оболочку) и эволюции биосферы в ноосферу, в которой человеческий разум и деятельность, научная мысль становятся определяющим фактором развития, мощной силой, сравнимой по своему воздействию на природу с геологическими процессами. Учение Вернадского о взаимоотношении природы и общества оказало сильное влияние на формирование современного экологического сознания.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

_____ **А.А.Панфилов**

«_____» _____ 2014 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«БИОГЕОХИМИЯ»

Направление подготовки – 06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки - «Общая биология»

Уровень высшего образования - академический бакалавриат

Форма обучения – заочная (ускоренная на базе СПО)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./час	Лекции, час.	Лабор. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	11(396)	8	16	345	Экзамен-27, к.р.
Итого	11(396)	8	16	345	Экзамен-27, к.р.

Владимир 2014 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Биогеохимия» является 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Биогеохимия» входит в блок 1 программы бакалавриата в её вариативную часть (код Б1.Б.24). Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные на предшествующих курсах при изучении общей биологии, химии, физики, математики и др. «Биогеохимия» - это комплексная дисциплина на стыке биологии и геохимии, изучающая химический состав живых организмов и их участие в геохимических процессах, происходящих в биосфере Земли. Рассматривает закономерности миграции, распределения, рассеяния и концентрирования химических элементов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- **знать** и обладать способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

- **уметь** владеть базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

- **владеть** способностью применять на практике приёмы составления научно-технических отчётов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 11 зачетных единицы, 396 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)						Объем учебной работы, с примене- нием интеракти вных методов (в час./ %)	Формы текущего контроля успеваемост и <i>(по неделям семестра)</i> , форма промежуточ ной аттестации <i>(по семестрам)</i>
				Лекции	Практ.занят.	Лаб. работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Биосфера: ее компоненты и функции. Учение В.И.Вернадского о биосфере	6		2	-	4		80		2/33,3%	
2	Живое вещество. Учение В.И. Вернадского о живом веществе. Функции живого вещества	6		2		4		80			
3	Биосфера – как природная система. Миграция химических элементов	6		2		4		80			
4	Ноосфера. Переход биосферы в ноосферу.	6		2		4		105			
Всего				8	-	16	+	345	+	2/8,33%	Экзамен -27

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Биосфера: ее компоненты и функции. Учение В.И.Вернадского о биосфере.

Роль В.И.Вернадского в становлении системы наук о Земле. Понятие о биосфере, границы

биосферы, структура биосферы, мозаичность биосферы. Понятие о биогеоценозе. Вернадский Владимир Иванович (1863 - 1945), российский естествоиспытатель, мыслитель и общественный деятель. Основоположник комплекса современных наук о Земле - геохимии, биогеохимии, радиогеологии, гидрогеологии и др. Создатель многих научных школ. В центре его естественнонаучных и философских интересов — разработка целостного учения о биосфере, живом веществе (организующем земную оболочку) и эволюции биосферы в ноосферу, в которой человеческий разум и деятельность, научная мысль становятся определяющим фактором развития, мощной силой, сравнимой по своему воздействию на природу с геологическими процессами. Учение Вернадского о взаимоотношении природы и общества оказало сильное влияние на формирование современного экологического сознания.

Живое вещество. Учение В.И. Вернадского о живом веществе. Функции живого вещества. Вещество биосферы: косное, биокосное, живое, антропогенное. Распределение жизни в биосфере. Живое вещество в биосфере. Характеристика живого вещества. Свойства живого вещества: высокая химическая активность, высокая скорость протекания реакций, высокая скорость обновления живого вещества, способность быстро занимать свободное пространство, активность движения вопреки принципу роста энтропии, устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти, способность к адаптации. Функции живого вещества: энергетическая, окислительно-восстановительная, газовая, деструктивная, рассеивающая, концентрационная, транспортная, средообразующая, информационная.

Биосфера – как природная система. Миграция химических элементов. Виды миграции. Факторы физико-химической миграции. Внутренние факторы миграции. Внешние факторы миграции. Интенсивность миграции. Классификация элементов по особенностям миграции. Среда миграции может быть твёрдой (диффузия), жидкой (истинные и коллоидные растворы, расплавы, взвеси или суспензии) или газообразной (газовые смеси, взвеси, дымы – смесь газа и твердых частиц, аэрозоли, туманы – смесь газа и частиц жидкости, флюидизаты).

Очень многие химические соединения хорошо растворимы в воде и миграция входящих в их состав элементов происходит в ионной форме (K, Na, Cl и др.), поэтому здесь необходимо особо остановиться на необычных свойствах воды как растворителя. Никакая другая жидкость не может сравниться с водой ни по числу веществ, которые могут в ней растворяться, ни по количеству вещества, которое она может удерживать в растворе. Каждая молекула воды является миниатюрным диполем. Важным следствием дипольной природы молекул воды является ее очень высокая диэлектрическая

постоянная – 80. Высокая диэлектрическая проницаемость как раз и объясняет активность воды как растворителя ионных соединений. Это связано с тем, что силы притяжения ионов друг к другу уменьшаются пропорционально диэлектрической проницаемости среды, а растворение ионных соединений не что иное, как разрыв ионов, составляющих молекулу растворяемого вещества молекулами растворителя. В растворе катионы притягивают отрицательные полюсы ближайших диполей молекул воды, а анионы – положительные полюсы диполей.

Ноосфера. Переход биосферы в ноосферу. В.И. Вернадский, анализируя геологическую историю Земли, утверждает, что наблюдается переход биосферы в новое состояние – в ноосферу под действием новой геологической силы, научной мысли человечества. Итак, что же ноосфера: утопия или реальная стратегия выживания? Труды Вернадского позволяют более обоснованно ответить на поставленный вопрос, поскольку в них указан ряд конкретных условий, необходимых для становления и существования ноосферы. Перечислим эти условия:

1. Заселение человеком всей планеты.
2. Резкое преобразование средств связи и обмена между странами.
3. Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли.
4. Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере.
5. Расширение границ биосферы и выход в космос.
6. Открытие новых источников энергии.
7. Равенство людей всех рас и религий.
8. Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики.
9. Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли.
10. Продуманная система народного образования и подъем благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни.
11. Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать её способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения.
12. Исключение войн из жизни общества.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология	Сущность
Технология объяснительно иллюстративного обучения	
Технология формирования приемов учебной работы	Данная технология основана на формировании и просвещении студентов-биологов с организацией их репродуктивной деятельности. Основная цель — это выработка как общенаучных (организационных, интеллектуальных, информационных и др.), так и специальных (предметных) умений. Как правило — это усвоение и воспроизведение готовой учебной информации с использованием средств наглядности (схемы, таблицы, презентации и др.)
Технологии личностно-ориентированного (адаптивного) обучения	
Технология дифференцированного обучения	Смысл дифференцированного обучения состоит в том, чтобы, принимая во внимание индивидуальные особенности каждого отдельного студента (уровень подготовки, развития, особенность мышления, познавательный интерес к предмету), определить для него наиболее целесообразный и эффективный вид деятельности, формы работы и типы заданий.
Технология обучения	Сущность модульной технологии заключается в самостоятельном со стороны студента или с помощью преподавателя достижении конкретных целей учебно-познавательной деятельности в процессе со специально разработанным модулем или функциональным блоком, включающим в себя содержание и способы овладения этим содержанием
Технология формирования учебной деятельности	Учебная деятельность рассматривается как особая форма учебной активности студентов, направленная на приобретение знаний с помощью решения разработанной преподавателем системы учебных задач и тестов как формы контроля знаний.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Представляют собой совокупность технологий, обеспечивающих фиксацию информации, её обработку и информационные обмены (передачу, распространение, раскрытие). К ИКТ относят компьютеры, программное обеспечение и средства электронной связи.
---	--

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Проверка качества усвоения знаний в течение курса проводится как в устной, так и в письменной форме. Это выступления студентов с сообщениями, представления рефератов и презентаций по теме, письменная проверка знаний по курсу.

Промежуточная аттестация – экзамен.

6.1. Тематика лабораторных работ по дисциплине «Биогеохимия»

1. Природный нанотехнологический минерал – шунгит, его свойства и подготовка к экспериментальной работе.
2. Получение водных экстрактов минерала шунгита и концентрирование минералов из экстракта шунгита методом выпаривания.
3. Изучение устройства тринокулярного микроскопа «Olympus» (Япония) и исследование кристаллов минерала шунгита.
4. Очистка водных экстрактов минерала шунгита от макро- и микроэлементов методом нейтрализации кислотности.

6.2 Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Биогеохимия»

1. Определение науки биогеохимии.
2. Границы существования биосферы.
3. Компоненты биосферы: литосфера, гидросфера, атмосфера. Их химический состав.
4. Живое вещество.

5. Свойства и структура живого вещества.
6. Химические элементы, являющиеся постоянными в составе живого вещества.
7. Соотношение масс наземных животных и фитомассы суши.
8. Соотношение масс животных и бактерий океана и масс растений океана.
9. Биогенная миграция химических элементов.
10. Биогенная дифференциация химических элементов в пределах биосферы.
11. Источники поступления масс химических элементов, вовлекаемых в глобальные миграционные циклы в биосфере.
12. Пять основных типов миграции.
13. Биогенная аккумуляция минеральных соединений.
14. Биогенное минералообразование.
15. Роль химических элементов в жизни организмов.
16. Интенсивность биологического поглощения.
17. Биогеохимические циклы важнейших химических элементов
18. Техногенез и его критерии. Специфические показатели техногенеза.
19. Техногенные аномалии: глобальные, региональные, локальные. Техногенные геохимические барьеры.
20. Переход биосферы в ноосферу.
21. Условий, необходимых для становления и существования ноосферы.
22. Биогеохимия кальция, калия, кремния, натрия и фосфора.
23. Особенности биогеохимических циклов тяжелых металлов.
24. Влияние геохимической среды на развитие и химический состав организмов.
25. Экологические проблемы современности и биогеохимия.
26. Миграция химических элементов. Виды миграции. Факторы физико-химической миграции.

6.3 Темы контрольных работ

Тема 1. БАЗОВЫЕ КОНЦЕПЦИИ БИОГЕОХИМИИ

- 1.1. Концепция живого вещества
- 1.2. Концепция биосферы
- 1.3. Биокосные системы
- 1.4. Биогеохимические циклы

Тема 2. ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗЕМНОЙ КОРЕ

- 2.1. Минералы
- 2.2. Химический состав главных минералов Земли
- 2.3. Рассеянные элементы
- 2.4. Изоморфизм

2.5 Акцессорные минералы

Тема 3. СОСТАВ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

3.1. Состав биомассы суши

3.2 Относительное содержание химических элементов в живом веществе

Мировой суши

3.3. Состав биомассы океана

3.4 Роль рассеянных химических элементов в функционировании

Биомассы

Тема 4. МИГРАЦИЯ ВЕЩЕСТВ

4.1. Механическая миграция

4.2. Физико-химическая миграция

4.3 Внутренние факторы миграции

4.4 Внешние факторы миграции

4.5 Биогенная миграция

4.6 Техногенная миграция

Тема 5. БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

5.1 Интенсивность биологического поглощения

5.2 Значения коэффициентов биопоглощения (Кб) для некоторых микроэлементов

5.2 Факторы, влияющие на концентрацию микроэлементов в растениях.

6.4. Темы курсовых работ

1. Структура и свойства живого вещества

2. Пять основных типов миграции химических элементов.

3. Роль химических элементов в жизни организмов.

4. Техногенез и его критерии.

5. Условия, необходимые для становления и существования ноосферы.

6. Экологические проблемы современности и биогеохимия.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

А) основная литература:

1. Сотникова Е.В., Дмитриенко В.П. Техносферная токсикология. - Спб.: Издательство "Лань", 2013. - 400 с. <http://e.lanbook.com/view/book/4867/page15/>

2. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач [Электронный ресурс] / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова; под науч. ред. В. А. Алексеенко. - М.: Логос, 2011. - 216 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=468062>.

3. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды.– Москва: Техносфера, 2013. - 632 с.

4. Урусов В.С., Ерёмин Н.Н. Кристаллохимия. Краткий курс.- Из-во МГУ, 2010. - 256 с.

Б) дополнительная литература:

1. Алексеенко, В. А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Алексеенко. - М.: Логос, 2011. - 244 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=467872>.

2. Ландшафтоведение: Учебник / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, Р.Ф. Байбеков. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 240 с.

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=биогеохимия#none>

3. Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с.

4. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦИнфра-М, 2013. - 400 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=363737>

Интернет-ресурсы:

- материалы ЭБ РФФИ - www.rfbr.ru/rffi/ru/popular_science_articles/o_18220

- Биogeохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах - www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_28074

- материалы конференции VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ШКОЛА БИОГЕОХИМИЯ И БИОХИМИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ -

www.jarus.org/content/VIII

- образовательный ресурс - <http://window.edu.ru/resource/074/78074>

- Форум Факультета Почвоведения МГУ - forum.pochva.com/index.php?/topic/57-биогеохимия

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины "Биogeохимия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Для лекций: мультимедийные средства (персональный компьютер оснащенный акустическими колонками, диапроектор), презентации, наглядные пособия, средства телекоммуникации (электронная почта, выход в Интернет. Лекционный курс читается в аудитории (ауд. 133-1).

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

_____ А.А.Панфилов

«_____» _____ 2014 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«БИОГЕОХИМИЯ»

Направление подготовки – 06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки - «Общая биология»

Уровень высшего образования - академический бакалавриат

Форма обучения – заочная (ускоренная на базе ВПО)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./час	Лекции, час.	Лабор. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	5(180)	2	4	174	Зачет
Итого	5(180)	2	4	174	Зачет

Владимир 2014 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Биогеохимия» является 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Биогеохимия» входит в блок 1 программы бакалавриата в её вариативную часть (код Б1.Б.24). Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные на предшествующих курсах при изучении общей биологии, химии, физики, математики и др. «Биогеохимия» - это комплексная дисциплина на стыке биологии и геохимии, изучающая химический состав живых организмов и их участие в геохимических процессах, происходящих в биосфере Земли. Рассматривает закономерности миграции, распределения, рассеяния и концентрирования химических элементов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- **знать** и обладать способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

- **уметь** владеть базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

- **владеть** способностью применять на практике приёмы составления научно - технических отчётов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2).

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)						Объем учебной работы, с примене- нием интеракти- вных методов (в час./ %)	Формы текущего контроля успеваемост и (по неделям семестра) , форма промежуточ ной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ.занят.	Лаб. работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Биосфера: ее компоненты и функции. Учение В.И.Вернадского о биосфере	3		2	-	4		174		3/50%	
Всего				2	-	4	+	174		3/50%	Зачет

Биосфера: ее компоненты и функции. Учение В.И.Вернадского о биосфере.

Роль В.И.Вернадского в становлении системы наук о Земле. Понятие о биосфере, границы биосферы, структура биосферы, мозаичность биосферы. Понятие о биогеоценозе. Вернадский Владимир Иванович (1863 - 1945), российский естествоиспытатель, мыслитель и общественный деятель. Основоположник комплекса современных наук о Земле - геохимии, биогеохимии, радиогеологии, гидрогеологии и др. Создатель многих научных школ. В центре его естественнонаучных и философских интересов — разработка целостного учения о биосфере, живом веществе (организующем земную оболочку) и эволюции биосферы в ноосферу, в которой человеческий разум и деятельность, научная мысль становятся определяющим фактором развития, мощной силой, сравнимой по своему воздействию на природу с геологическими процессами. Учение Вернадского о взаимоотношении природы и общества оказало сильное влияние на формирование современного экологического сознания.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

_____ **А.А.Панфилов**

«_____» _____ 2014 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«БИОГЕОХИМИЯ»

Направление подготовки – 06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки - «Общая биология»

Уровень высшего образования - академический бакалавриат

Форма обучения – заочная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./час	Лекции, час.	Лабор. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
8	5(180)	4	8	168	Зачет
Итого	5(180)	4	8	168	Зачет

Владимир 2014 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Биогеохимия» является 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Биогеохимия» входит в блок 1 программы бакалавриата в её вариативную часть (код Б1.Б.24). Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные на предшествующих курсах при изучении общей биологии, химии, физики, математики и др. «Биогеохимия» - это комплексная дисциплина на стыке биологии и геохимии, изучающая химический состав живых организмов и их участие в геохимических процессах, происходящих в биосфере Земли. Рассматривает закономерности миграции, распределения, рассеяния и концентрирования химических элементов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- **знать** и обладать способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

- **уметь** владеть базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

- **владеть** способностью применять на практике приёмы составления научно - технических отчётов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)						Объем учебной работы, с примене- нием интеракти вных методов (в час./ %)	Формы текущего контроля успеваемост и (по неделям семестра) , форма промежуточ ной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ.занят.	Лаб.работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Биосфера: ее компоненты и функции. Учение В.И.Вернадского о биосфере	8		2	-	4		84		3/50%	
2	Живое вещество. Учение В.И. Вернадского о живом веществе. Функции живого вещества	8		2	-	4		84		3/50%	
Всего				4	-	8	+	168		6/50%	Зачет

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Биосфера: ее компоненты и функции. Учение В.И.Вернадского о биосфере.
 Роль В.И.Вернадского в становлении системы наук о Земле. Понятие о биосфере, границы биосферы, структура биосферы, мозаичность биосферы. Понятие о биогеоценозе. Вернадский Владимир Иванович (1863 - 1945), российский естествоиспытатель, мыслитель и общественный деятель. Основоположник комплекса современных наук о Земле - геохимии, биогеохимии, радиогеологии, гидрогеологии и др. Создатель многих

научных школ. В центре его естественнонаучных и философских интересов — разработка целостного учения о биосфере, живом веществе (организующем земную оболочку) и эволюции биосферы в ноосферу, в которой человеческий разум и деятельность, научная мысль становятся определяющим фактором развития, мощной силой, сравнимой по своему воздействию на природу с геологическими процессами. Учение Вернадского о взаимоотношении природы и общества оказало сильное влияние на формирование современного экологического сознания.

Живое вещество. Учение В.И. Вернадского о живом веществе. Функции живого вещества. Вещество биосферы: косное, биокосное, живое, антропогенное. Распределение жизни в биосфере. Живое вещество в биосфере. Характеристика живого вещества. Свойства живого вещества: высокая химическая активность, высокая скорость протекания реакций, высокая скорость обновления живого вещества, способность быстро занимать свободное пространство, активность движения вопреки принципу роста энтропии, устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти, способность к адаптации. Функции живого вещества: энергетическая, окислительно-восстановительная, газовая, деструктивная, рассеивающая, концентрационная, транспортная, средообразующая, информационная.

Биосфера – как природная система. Миграция химических элементов. Виды миграции. Факторы физико-химической миграции. Внутренние факторы миграции. Внешние факторы миграции. Интенсивность миграции. Классификация элементов по особенностям миграции. Среда миграции может быть твёрдой (диффузия), жидкой (истинные и коллоидные растворы, расплавы, взвеси или суспензии) или газообразной (газовые смеси, взвеси, дымы – смесь газа и твердых частиц, аэрозоли, туманы – смесь газа и частиц жидкости, флюидизаты).

Очень многие химические соединения хорошо растворимы в воде и миграция входящих в их состав элементов происходит в ионной форме (K, Na, Cl и др.), поэтому здесь необходимо особо остановиться на необычных свойствах воды как растворителя. Никакая другая жидкость не может сравниться с водой ни по числу веществ, которые могут в ней растворяться, ни по количеству вещества, которое она может удерживать в растворе. Каждая молекула воды является миниатюрным диполем. Важным следствием дипольной природы молекул воды является ее очень высокая диэлектрическая постоянная – 80. Высокая диэлектрическая проницаемость как раз и объясняет активность воды как растворителя ионных соединений. Это связано с тем, что силы притяжения ионов друг к другу уменьшаются пропорционально диэлектрической проницаемости среды, а растворение ионных соединений не что иное, как разрыв ионов, составляющих молекулу

растворяемого вещества молекулами растворителя. В растворе катионы притягивают отрицательные полюсы ближайших диполей молекул воды, а анионы – положительные полюсы диполей.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология	Сущность
Технология объяснительно иллюстративного обучения	
Технология формирования приемов учебной работы	Данная технология основана на формировании и просвещении студентов-биологов с организацией их репродуктивной деятельности. Основная цель — это выработка как общенаучных (организационных, интеллектуальных, информационных и др.), так и специальных (предметных) умений. Как правило — это усвоение и воспроизведение готовой учебной информации с использованием средств наглядности (схемы, таблицы, презентации и др.)
Технологии личностно-ориентированного (адаптивного) обучения	
Технология дифференцированного обучения	Смысл дифференцированного обучения состоит в том, чтобы, принимая во внимание индивидуальные особенности каждого отдельного студента (уровень подготовки, развития, особенность мышления, познавательный интерес к предмету), определить для него наиболее целесообразный и эффективный вид деятельности, формы работы и типы заданий.
Технология обучения	Сущность модульной технологии заключается в самостоятельном со стороны студента или с помощью преподавателя достижении конкретных целей учебно-познавательной деятельности в процессе со специально разработанным модулем или функциональным блоком, включающим в себя содержание и способы овладения этим содержанием
Технология формирования учебной деятельности	Учебная деятельность рассматривается как особая форма учебной активности студентов, направленная на приобретение знаний с помощью решения разработанной преподавателем системы учебных задач и тестов как формы контроля знаний.
Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Представляют собой совокупность технологий, обеспечивающих фиксацию информации, её обработку и информационные обмены (передачу, распространение, раскрытие). К ИКТ относят компьютеры, программное

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Проверка качества усвоения знаний в течение курса проводится как в устной, так и в письменной форме. Это выступления студентов с сообщениями, представления рефератов и презентаций по теме, письменная проверка знаний по курсу.

Промежуточная аттестация – зачет.

6.1. Тематика лабораторных работ по дисциплине «Биогеохимия»

1. Природный нанотехнологический минерал – шунгит, его свойства и подготовка к экспериментальной работе.

2. Получение водных экстрактов минерала шунгита и концентрирование минералов из экстракта шунгита методом выпаривания.

3. Изучение устройства тринокулярного микроскопа «Olympus» (Япония) и исследование кристаллов минерала шунгита.

4. Очистка водных экстрактов минерала шунгита от макро- и микроэлементов методом нейтрализации кислотности.

6.2 Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Биогеохимия»

27. Определение науки биогеохимии.

28. Границы существования биосферы.

29. Компоненты биосферы: литосфера, гидросфера, атмосфера. Их химический состав.

30. Живое вещество.

31. Свойства и структура живого вещества.

32. Химические элементы, являющиеся постоянными в составе живого вещества.

33. Соотношение масс наземных животных и фитомассы суши.

34. Соотношение масс животных и бактерий океана и масс растений океана.

35. Биогенная миграция химических элементов.

36. Биогенная дифференциация химических элементов в пределах биосферы.

37. Источники поступления масс химических элементов, вовлекаемых в глобальные миграционные циклы в биосфере.
38. Пять основных типов миграции.
39. Биогенная аккумуляция минеральных соединений.
40. Биогенное минералообразование.
41. Роль химических элементов в жизни организмов.
42. Интенсивность биологического поглощения.
43. Биогеохимические циклы важнейших химических элементов
44. Техногенез и его критерии. Специфические показатели техногенеза.
45. Техногенные аномалии: глобальные, региональные, локальные. Техногенные геохимические барьеры.
46. Переход биосферы в ноосферу.
47. Условий, необходимых для становления и существования ноосферы.
48. Биогеохимия кальция, калия, кремния, натрия и фосфора.
49. Особенности биогеохимических циклов тяжелых металлов.
50. Влияние геохимической среды на развитие и химический состав организмов.
51. Экологические проблемы современности и биогеохимия.
52. Миграция химических элементов. Виды миграции. Факторы физико-химической миграции.

6.3 Темы контрольных работ

Тема 1. БАЗОВЫЕ КОНЦЕПЦИИ БИОГЕОХИМИИ

- 1.1. Концепция живого вещества
- 1.2. Концепция биосферы
- 1.3. Биокосные системы
- 1.4. Биогеохимические циклы

Тема 2. ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗЕМНОЙ КОРЕ

- 2.1. Минералы
- 2.2. Химический состав главных минералов Земли
- 2.3. Рассеянные элементы
- 2.4. Изоморфизм
- 2.5. Акцессорные минералы

Тема 3. СОСТАВ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

- 3.1. Состав биомассы суши
- 3.2. Относительное содержание химических элементов в живом веществе
Мировой суши
- 3.3. Состав биомассы океана
- 3.4. Роль рассеянных химических элементов в функционировании
Биомассы

Тема 4. МИГРАЦИЯ ВЕЩЕСТВ

- 4.1. Механическая миграция
- 4.2. Физико-химическая миграция
- 4.3. Внутренние факторы миграции
- 4.4. Внешние факторы миграции
- 4.5. Биогенная миграция
- 4.6. Техногенная миграция

Тема 5. БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

- 5.1 Интенсивность биологического поглощения
- 5.2 Значения коэффициентов биопоглощения (Кб) для некоторых микроэлементов
- 5.2 Факторы, влияющие на концентрацию микроэлементов в растениях.

6.4. Темы курсовых работ

1. Структура и свойства живого вещества
2. Пять основных типов миграции химических элементов.
3. Роль химических элементов в жизни организмов.
4. Техногенез и его критерии.
5. Условия, необходимые для становления и существования ноосферы.
6. Экологические проблемы современности и биогеохимия.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

А) основная литература:

1. Сотникова Е.В., Дмитриенко В.П. Техносферная токсикология. - Спб.: Издательство "Лань", 2013. - 400 с. <http://e.lanbook.com/view/book/4867/page15/>
2. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач [Электронный ресурс] / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова; под науч. ред. В. А. Алексеенко. - М.: Логос, 2011. - 216 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=468062>.
3. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды.– Москва: Техносфера, 2013. - 632 с.
4. Урусов В.С., Ерёмин Н.Н. Кристаллохимия. Краткий курс.- Из-во МГУ, 2010. - 256 с.

Б) дополнительная литература:

1. Алексеенко, В. А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Алексеенко. - М.: Логос, 2011. - 244 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=467872>.

2. Ландшафтоведение: Учебник / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, Р.Ф. Байбеков. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 240 с.

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=биогеохимия#none>

3. Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с.

4. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦИнфра-М, 2013. - 400 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=363737>

Интернет-ресурсы:

- материалы ЭБ РФФИ - www.rfbr.ru/rffi/ru/popular_science_articles/o_18220

- Биogeохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах -

www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_28074

- материалы конференции VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ШКОЛА БИОГЕОХИМИЯ И БИОХИМИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ -

www.jarus.org/content/VIII

- образовательный ресурс - <http://window.edu.ru/resource/074/78074>

- Форум Факультета Почвоведения МГУ - forum.pochva.com/index.php?/topic/57-биогеохимия

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины "Биogeохимия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Для лекций: мультимедийные средства (персональный компьютер оснащенный акустическими колонками, диапроектор), презентации, наглядные пособия, средства телекоммуникации (электронная почта, выход в Интернет. Лекционный курс читается в аудитории (ауд. 133-1).

Рабочую программу дисциплины «Биогеохимия» составил: д.б.н., профессор кафедры биологии и экологии ВлГУ Пономарев А.П.

Рецензент: МАНИН Борис Леонидович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии _____ протокол заседания кафедры №6/1 от 10.11.2014 г.

Заведующий кафедрой _____ Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.03.01 - «Биология» протокол №2/1 от 10.11.2014 г.

Председатель:

Трифонова Т.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2015/2016 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.15 года

Заведующий кафедрой _____

Т.А. Трифорова

Т.А. Трифорова

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.16 года

Заведующий кафедрой _____

Т.А. Трифорова

Т.А. Трифорова

Рабочая программа одобрена на 2017-18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 29 от 19.06.17 года

Заведующий кафедрой _____

Т.А. Трифорова

Т.А. Трифорова

Рабочая программа одобрена на 2018-19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 27 от 25.06.18 года

Заведующий кафедрой _____

Т.А. Трифорова

Т.А. Трифорова