

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИПР

А.Ю. Дмитриев  
« 21 » 09 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ГЕОХИМИЯ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: **05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: экологические проблемы окружающей среды

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): магистр

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2015 г.

КУРС 2; СЕМЕСТР 3

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 3

КОД ДИСЦИПЛИНЫ: М1.ВМ4.1.4.1

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

ЛЕКЦИИ 5,5 часов (ауд.)

ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ 16 часов

АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 22 часов

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 86 часов

ИТОГО 108 часа

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЧЕТ В 3 СЕМЕСТРЕ

ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА: «Геоэкологии и геохимии»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ: д.г.-м.н., профессор Е.Г. Языков

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП: д.б.н., профессор Н.В. Барановская

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: д.б.н., профессор Н.В. Барановская

2015 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Основной целью и задачей данной учебной дисциплины является: подготовка специалистов, обладающих междисциплинарными знаниями в области геоэкологии, биологии и геохимии, способных объективно оценивать геоэкологическую ситуацию, умеющих прогнозировать ее состояние на локальном, региональном уровнях и способных анализировать изменения биосферы в целом.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Рабочая программа учебной дисциплины "Геохимия живого вещества" разработана для магистров по профилю «Экологические проблемы окружающей среды» по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование» на основании ФГОС ВО.

Данная дисциплина относится к вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля М1.ВМ4. Корреквизитами являются дисциплины вариативной части М1ВМ4.1.5.1 «Радиоэкология», М1ВМ4.1.2.1 «Геохимия топливно-энергетического комплекса», М1ВМ4.1.3.2 «Современные методы исследования природных сред».

Пререквизитами являются дисциплины базовой и вариативной части М1ВМ3.3 «Геохимия природных сред» и М1.ВМ2.1 «Современные проблемы экологии и природопользования».

## 3. Результаты освоения дисциплины

При изучении дисциплины магистранты должны научиться построению карт по результатам аналитических исследований, что будет способствовать их профессиональному росту.

После изучения данной дисциплины магистранты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие требованиям к результатам основной образовательной программы «Экология и природопользование». Соответствие результатов освоения дисциплины «Геохимия живого вещества» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

### Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1 (ПК-1, 2, 8, 9; ОК-1)	31.2	знанием нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических экологических работ (в соответствии с профильной направленностью	У 1.2.	способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа	В 1.2.	Владеть современными методами получения информации

		ООП магистратуры)		эмпирических данных; реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатах исследований (ПК-1)		
P2 (ПК-5, 6, 7, 12)	32.1	Теоретические знания	У 2.2	умением диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития	В 1.2.	Владеть современными методами получения информации
P3 (ПК-3, 4, 10, 11, ОК-4)	3 3.1.	готовностью осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием (в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры)	У.3.1	умением провести экологическую экспертизу различных видов проектного задания, осуществить экологический аудит любого объекта и разрабатывать рекомендации по сохранению природной среды использованием современных	В.3.1.	владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры
P4 (ПК 11, ОК-3, 5, 6)	3 4.2.	Углублённые знания правовых и этических норм	У 4.2	способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения; способностью к активной социальной	В 4.2.	использованием на практике навыков и умений в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ в управлении научным коллективом

				мобильности		
--	--	--	--	-------------	--	--

**Результат обучения (выпускник должен быть готов):**

<b>Код результата</b>	
P1	Применять глубокие базовые и специальные, естественно-научные и профессиональные знания в профессиональной деятельности для решения задач, связанных с рациональным природопользованием и охраной окружающей среды
P2	Разрабатывать природоохранные мероприятия, практические рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития, проводить оценку воздействия планируемых сооружений на окружающую среду, диагностировать проблемы охраны природы.
P3	Организовывать и проводить экологическую экспертизу различных видов проектного задания, осуществлять экологический аудит любого объекта, владеть основами проектирования
P4	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации

**4. Структура и содержание дисциплины**

**4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения**

№	Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		Лекции	Практ./семинар	Лаб. зан.			
1	Общее представление о геохимии живого вещества	2			10		
2	Природные и техногенные биогеохимические провинции	1			12		Письменный отчет
3	Человек как сложная биогеохимическая система	1			12		Устный отчет
4	Биогеохимические стандарты	1		2	14		Письменный отчет
5	Районирование территории по результатам биогеохимической съемки			8	10		Письменный отчет

6	Расчет и картографирование биогеохимических аномалий			5	18		Промежуточный контроль
7	Оценка среднего содержания химических элементов в органах и тканях организма человека			7	10		Письменный отчет
8	Итоговый контроль			2			Рубежный контроль, защита отчетов, зачет
	Итого	5		16	86	<b>108</b>	

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Общее представление о геохимии живого вещества

*Лекция 1.* Общее представление о геохимии живого вещества: введение в науку; история развития биогеохимии; взаимосвязь с другими научными направлениями и дисциплинами; базовые концепции биогеохимии (живого вещества, биосферы, биокосных систем, биогеохимических циклов, биогеохимической пищевой цепи).

### Раздел 2. Природные и техногенные биогеохимические провинции

*Лекция 2.* Природные биогеохимические провинции. Территории с избытком и недостатком химических элементов - иод, селен, уран и др. Биогеохимические барьеры, факторы концентрации элементов на этих барьерах. Применение метода биогеохимической индикации в выявлении месторождений полезных ископаемых.

*Лекция 3.* Техногенные биогеохимические провинции. Техногенные соединения и антропогенные процессы. Экотоксикологические проблемы нарушения биогеохимических циклов, микроэлементозы и эндемии человека, животных и растений. Применение метода биогеохимической индикации в районировании территории по степени благоприятности проживания человека.

### Раздел 3. Человек как сложная биогеохимическая система

*Лекция 4.* Человек как сложная биогеохимическая система. Взаимосвязь физиологических параметров человека с состоянием окружающей среды, влияние изменения элементного состава объектов окружающей среды на изменение процессов регуляции внутренней среды организма человека. Органы и ткани – концентраторы химических элементов. Распределение элементов в организме человека. Внутренние биогеохимические барьеры.

### Раздел 4. Биогеохимические показатели

Лекция 4. Биогеохимические стандарты. Понятие о критических нагрузках на экосистемы. Подходы к оценке качества среды обитания.

### 4.3. Распределение компетенций по разделам дисциплины

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения по основной образовательной программе, формируемых в рамках данной дисциплины и указанных в пункте 3.

№	Формируемые компетенции	Разделы дисциплины			
		1	2	3	4
1.	ОК-2	x	x	x	x
2.	ОК-4				x
3.	ОК-6	x	x	x	x
4.	ПК-1	x	x	x	x
5.	ПК-2			x	x
6.	ПК-3				x
7.	ПК-4		x	x	x
8.	ПК-5		x	x	x
9.	ПК-7				x
10.	ПК-11				x
11.	ПК-12	x	x	x	x

## 5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности магистрантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

### Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ Сем.,	Тр*., Мк**	СРС	К. пр.
Методы						
IT-методы	x		x		x	
Работа в команде			x		x	
Case-study						
Игра						
Методы проблемного обучения.			x			
Обучение на основе опыта	x		x		x	
Опережающая самостоятельная работа	x		x		x	
Проектный метод			x		x	
Поисковый метод			x		x	
Исследовательский метод			x		x	

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий и информационных библиотечных ресурсов;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении индивидуальных работ путем выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

## **6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)**

**6.1 Текущая и опережающая СРС**, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе магистрантов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме магистерской диссертации,
- выполнении домашних заданий,
- использовании материалов из тематических информационных ресурсов на иностранных языках,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к индивидуальным заданиям,
- подготовке к зачету.

### **6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:**

1. Практическое значение биогеохимии
2. Элементарная экогеосистема как основная единица биосферы Мировой суши.
3. Биологический круговорот химических элементов в лесных сообществах
4. Биологический круговорот химических элементов в аридных растительных сообществах
5. Биогеохимия и экологические проблемы современности
6. Оптимизация азотного цикла в агроэкосистемах
7. Сравнительная оценка продуктивности и минерализации соединений углерода в естественных и агроценозах
8. Миграция соединений азота из природных и агросистем в ближайшую гидрографическую сеть

### **6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа**

**(ТСР)** направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала магистрантов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

6.2.1. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:

1. Новый виток в развитии геохимии живого вещества в начале XXI века.
2. Районирование территории по результатам биогеохимической съемки.
3. Методы и способы оценки загрязнений среды обитания человека.

## **7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)**

Оценка успеваемости магистрантов осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения практической работы,
- взаимного рецензирования магистрантами работ друг друга,
- анализа подготовленных магистрантами курсовых работ,
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, во время зачета (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

### **7.1. Требования к содержанию вопросов к экзамену**

Билеты включают два типа заданий:

1. Теоретический вопрос.
2. Проблемный вопрос.

### **7.2. Примеры вопросов к экзамену**

1. Предмет и задачи биогеохимии.
2. Биогеохимические процессы, их цикличность.
3. Практическое значение биогеохимии.
4. Особенности распределения химических элементов в земной коре, кларк концентрации, биогеохимические аномалии.
5. Химический состав живого вещества суши и океана.
6. Биогеохимические потоки в системе атмосфера - океан, гидросфера-литосфера.
7. Биогеохимия педосферы.
8. Глобальный цикл углерода в биосфере, основные потоки.
9. Глобальный цикл азота в биосфере, основные потоки.
10. Глобальный цикл фосфора в биосфере, основные потоки.
11. Глобальные циклы тяжелых металлов в биосфере, основные потоки свинца, ртути и кадмия.

## 8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Максимальный рейтинг освоения дисциплины определяется 100 баллами, что соответствует стопроцентному качеству. Результат работы студента за семестр оценивается по сумме баллов текущего и итогового контроля в определенной пропорции, 60 % и 40 %, соответственно

Таблица 8.1. Рейтинг-план освоения дисциплины в течение семестра

Текущий контроль				Итого
Теоретический материал		Практическая деятельность		
Модули	Баллы	Отчеты по лабораторным работам	Баллы	
1	15	Биогеохимические стандарты	5	25
		Расчет и картографирование биогеохимических аномалий	5	
1	25	Районирование территории по результатам биогеохимической съемки	5	35
		Оценка среднего содержания химических элементов в органах и тканях организма человека	5	
Сумма баллов в семестре	40		20	60

В конце семестра студенты сдают зачет, где они максимально могут набрать 40 баллов. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов итогового контроля в конце семестра по результатам зачета.

### Основная

1. Борголов, Игнат Борисович. Экологическая геология: учебное пособие / И. Б. Борголов. - Москва: Высшая школа, 2008. - 327 с.: ил. - Для высших учебных заведений. - Геология. - Литература: с. 305.
2. Медицинская геология: состояние и перспективы / Российское геологическое общество (РосГео). - Москва: 2010. - 216 с.: ил.

3. Методика эколого-геохимических исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Г. Савичев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). - Томск: Изд-во ТПУ, 2012. Ч. 1. - 1 компьютерный файл (pdf; 2.6 МВ). - 2012. - Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. - Доступ из корпоративной сети ТПУ. - Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m012.pdf>.

### **Дополнительная**

4. Наркович, Дина Владимировна. Элементный состав волос детей как индикатор природно-техногенной обстановки территории (на примере Томской области) [Электронный ресурс]: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук: спец. 25.00.36 / Д. В. Наркович; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); науч. рук. Н. В. Барановская. - Электронные текстовые данные (1 файл: 1.6 Мб). - Томск: 2012. - Заглавие с титульного экрана. - Электронная версия печатной публикации. - Свободный доступ из сети Интернет. - Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/a/2012/70.pdf>
5. Проблема патологии щитовидной железы с позиций геоэкологии и геохимии / О. А. Денисова [и др.] // Медицинская геология: состояние и перспективы. - М. 2010. - С. 99-109.
6. Рихванов, Леонид Петрович. Химические элементы в организме человека как основа для развития медицинской геологии [Электронный ресурс] = Chemical elements in human body as the basis for development of medical geology / Л. П. Рихванов, Н. В. Барановская // Геохимия живого вещества: международная молодежная школа-семинар, посвященная 150-летию со дня рождения В. И. Вернадского (1863-2013), Томск, 2-5 июня 2013 г. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); Российская академия наук (РАН), Институт геохимии и аналитической химии (ГЕОХИ); Российское геологическое общество (РосГео), Томское региональное отделение. - Томск: Изд-во ТПУ, 2013. - [С. 89-94]. - Заглавие с титульного листа. - Свободный доступ из сети Интернет. - Adobe Reader. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C32/011.pdf>

### **Интернет-ресурсы:**

#### ***БИБЛИОТЕКИ***

#### **ИНОСТРАННЫЕ**

БИБЛИОТЕКА КОНГРЕССА США  
КАТАЛОГ <http://catalog.loc.gov/>

БРИТАНСКАЯ БИБЛИОТЕКА

КАТАЛОГ <http://opac97.bl.uk/>

СВОДНЫЙ КАТАЛОГ БИБЛИОТЕК КАЛИФОРНИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
<http://www.melvyl.ucop.edu/>

**РОССИЙСКИЕ**

РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ БИБЛИОТЕКА

КАТАЛОГ <http://www195.19.22.77/k.htm>

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПУБЛИЧНАЯ НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

КАТАЛОГ <http://gpntb.ru>

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПУБЛИЧНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА СО  
РАН

КАТАЛОГ <http://www.spsl.nsc.ru/cgi-bin/wwwSearch.cgi>

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА ТГУ

КАТАЛОГ <http://www.lib.tsu.ru/>

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА ТПУ

КАТАЛОГ <http://www.lib.tpu.ru/>

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПУБЛИЧНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА СО  
РАН

КАТАЛОГ <http://www.spsl.nsc.ru/cgi-bin/wwwSearch.cgi>

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА ТГУ

КАТАЛОГ <http://www.lib.tsu.ru/>

ОТКРЫТАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА г.ТОМСКА

<http://oel.ic.tsu.ru:8101/>

Поиск сведений об изданиях, имеющихся в городских и вузовских библиотеках г. Томска.

**WEB- СТРАНИЦЫ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ, ЭКОЛОГИИ,  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ**

**ВНИГРИ** WEB: <http://www.vnigri.spb.ru>

ВЫСШАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА

WEB: <http://www.hees.newmail.ru/>

ОПИСАНИЕ САЙТОВ С РЕФЕРАТАМИ

WEB: <http://www.bref.hotmail.ru/>

РАДИАЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

РОССИЙСКИЙ ЯДЕРНЫЙ САЙТ

*WEB: <http://www.nuclear.ru/>*

РОССИЯ В ОКРУЖАЮЩЕМ МИРЕ

*WEB: <http://www.iiueps.ru/book/...>*

СВЕДЕНИЯ О ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВАХ

*WEB: <http://earthl.epa.gov/chemfact>*

## **10. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)**

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении практических работ магистранты используют персональные компьютеры.

Рабочая программа учебной дисциплины "Геохимия живого вещества" разработана для магистров по профилю «Экологические проблемы окружающей среды» по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование» на основании ФГОС ВО.

Автор: Барановская Н.В.

Рецензент Чубик М.П.

Программа одобрена на заседании кафедры ГЭГХ ИПР

(протокол № 28 от «22» 06. 2015 г.).