

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор-директор ИПР  
\_\_\_\_\_ А.К. Мазуров  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### БИОГЕОХИМИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: **130100 ГЕОЛОГИЯ И РАЗВЕДКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: **130100.07 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): магистр

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2009 г.

КУРС 6; СЕМЕСТР 11

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 3

ПРЕРЕКВИЗИТЫ: «Медицинская геология»

КОРЕКВИЗИТЫ: «Геохимия, геохимический мониторинг окружающей среды»

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

ЛЕКЦИИ	18	часов (ауд.)
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	18	часов
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	<b>36</b>	<b>часов</b>
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	<b>54</b>	<b>часа</b>
ИТОГО	<b>90</b>	<b>часов</b>

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЧЕТ В 11 СЕМЕСТРЕ

ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА: «Геоэкологии и геохимии»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ: д.г.-м.н., профессор Л.П. Рихванов

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП: д.г.-м.н., профессор Л.П. Рихванов

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: к.б.н., доцент Н.В. Барановская

ассистент Т.Н. Игнатова

2010г.

### 1. Цели освоения дисциплины

- Основной целью и задачей данной учебной дисциплины является:
- получить представление о биогеохимическом картографировании,
  - научиться приемам построения карт,
  - научиться анализировать построенные карты.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Рабочая программа учебной дисциплины "Биогеохимическое картографирование" разработана для магистров по направлению 130100 «Геология и разведка полезных ископаемых» от 14 апреля 2000 г., № 340тех/маг. и образовательного стандарта ТПУ (2010).

Данная дисциплина относится к циклу дисциплин по выбору. Рабочая программа, прежде всего, отражает содержание региональной и университетской компоненты подготовки специалиста.

Программа разработана в соответствии с ГОС ВПО направлению 130100 «Геология и разведка полезных ископаемых» от 14 апреля 2000 г., № 340тех/маг. и образовательного стандарта ТПУ (2010).

### 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: **М.1, М.2, М.3\***. Соответствие результатов освоения дисциплины «Биогеохимическое картографирование» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

<b>Формируемые компетенции в соответствии с ООП*</b>	<b>Результаты освоения дисциплины</b>
ОК-2, ОК-4, ОК-6	<i>В результате освоения дисциплины магистрант должен:</i> Обладать знанием современных компьютерных технологий, применяемых при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации; способностью самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач в профессиональной деятельности. Владеть методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей. Способностью использовать на практике навыков и умений в организации научно-исследовательских и научно-

	<p>производственных работ;          Навыками самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи.</p>
<p>ПК-1, ПК-2,          ПК-3, ПК-4,          ПК-5, ПК-6,          ПК-7, ПК-11,          ПК-12</p>	<p><i>В результате освоения дисциплины магистрант должен уметь:</i>          Формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатах исследований;          Понимать и творчески использовать в научной и научно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин;          Владеть 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;          Использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований;          Разработать типовые природоохранные мероприятия;          Проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду;          Диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития;          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);          Обладая теоретическими знаниями и практическими навыками для педагогической работы в вузах, умением грамотно осуществлять учебно-методическую деятельность по планированию экологического образования и образования для устойчивого развития.</p>

\*Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в ГОС ВПО по направлению 130100 «Геология и разведка полезных ископаемых» от 14 апреля 2000 г., № 340тех/маг. и образовательного стандарта ТПУ (2010).

#### 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	Биогеохимическое картографирование.	2			4		Устный отчет
2	Биогеохимические стандарты и нормативные показатели	2			4		Устный отчет
3	Концепция критических нагрузок.	4			6		Промежуточный контроль.
4	Выбор и применение моделей для построения биогеохимических карт и схем.	2			4		Устный отчет.
5	Примеры проведения расчетов нагрузок и картографирование различных территорий.	4			6		Устный отчет
6	Использование биоиндикационных показателей для целей нормирования территории.	2			5		Промежуточный контроль
7	Использование ГИС – технологий в изучении проблем заболеваемости населения и картографирование территории	2			5		Устный отчет
8	Обучение работы в программе «Surfer»		2		4		Устные ответы на вопросы
9	Расчет коэффициента концентрации		10		10		Отчет в письменном виде

	относительно различных показателей по данным элементного состава: крови, щитовидной железы, органов и тканей человека, почве и растительности. Построение карт районирования территорий по полученным результатам						
10	Расчет суммарного показателя загрязнения по почвам, растительности и построение карт районирования территории		6		6		Отчет в письменном виде
	Итого	18	18		54	<b>90</b>	

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

##### **Раздел 1. Биогеохимическое картографирование**

*Лекция 1.* Биогеохимическое картографирование. Появление термина „БИОГЕОХИМИЯ“, его содержание. Цели и задачи нормирования и картографирования территорий. Предмет изучения.

*Лекция 2.* Биогеохимические стандарты и нормативные показатели. Неоднозначность подходов к нормированию территорий. Проблемы и перспективы.

##### **Раздел 2. Концепция критических нагрузок**

*Лекция 3–4.* Концепция критических нагрузок. Определение, методология критических нагрузок. Основные подходы к расчетам критических нагрузок, оценка риска. Выбор и роль рецептора при расчетах критических нагрузок. Модели расчета величин критических нагрузок. Критические концентрации и их расчет. Методы для установления эффект – ориентированных критических концентраций. Превышения критических нагрузок. Альтернативные показатели.

*Лекция 5.* Виды воздействия на живые организмы. Примеры прямого и косвенного воздействия на живые организмы. Выбор и применение моделей для построения биогеохимических карт и схем. Параметризация исходных данных.

*Лекция 6–7.* Примеры проведения расчетов нагрузок и картографирование различных территорий. Расчет и картографирование нагрузок кадмием и свинцом для наземных экосистем Европейской части России; расчет критических нагрузок тяжелых металлов в Германии; оценка величин критических нагрузок кислотности на экосистемы Азии; примеры построения карт и схем по биогеохимическим показателям для локальных территорий с природно-техногенной трансформацией (на примере Томской области).

### **Раздел 3. Использование биоиндикационных показателей с целью нормирования территории.**

*Лекция 8.* Использование биоиндикационных показателей с целью нормирования территории. Количественная и качественная оценка антропогенных факторов. Картографирование техногенно-трансформированных, урбанизированных экосистем. Перспективы использования биогеохимических показателей для оценки качества среды обитания человека.

### **Раздел 4. Использование ГИС – технологий в изучении проблем заболеваемости населения и картографировании территории.**

*Лекция 9.* Использование ГИС – технологий в изучении проблем заболеваемости населения и картографировании территории.

#### **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	x	x
3.	ОК-6	x	x	x	x
4.	ПК-1	x	x	x	x
5.	ПК-2	x	x	x	x
6.	ПК-3		x	x	x
7.	ПК-4	x	x	x	x
8.	ПК-5			x	x
9.	ПК-6		x	x	x
10.	ПК-7		x	x	x
11.	ПК-11	x	x	x	x
12.	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)

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

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:

- Современное техническое обеспечение для построения карт.
- Реализуемые подходы в биогеохимическом картографировании.
- Биогеохимическое картографирование, как метод оценки загрязнения окружающей среды.

**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. Животные и растения – индикаторы состояния среды обитания
2. Подходы в оценке качества окружающей среды в России и за рубежом.
3. Данные о природных и техногенных источниках и поведении в живых организмах редкоземельных элементов.
4. Применение ГИС – технологий в изучении природных экосистем

## **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 рефератов,
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, во время зачета (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

### **Темы рефератов**

1. Животные и растения – индикаторы состояния среды обитания
2. Биогеохимические аспекты поведения хлорорганических соединений в окружающей среде.
3. Природные и антропогенные источники эмиссии ртути в окружающей среде.
4. Природные и антропогенные источники поступления мышьяка в живые организмы.



5. Данные о природных и техногенных источниках и поведении в живых организмах редкоземельных элементов.
6. Источники поступления и диапазоны изменения содержания в живом организме радиоактивных элементов.
7. Применение ГИС – технологий в изучении природных экосистем.
8. Применение ГИС – технологий в изучении техногенно – трансформированных территорий.
9. Нормативные показатели качества окружающей среды и их изменение с течением времени.
10. Подходы в оценке качества окружающей среды в России и за рубежом.
11. Величины ПДК для различных элементов и их варьирование в различных странах.
12. Жесткость воды и примеры взаимосвязи между этим геохимическим показателем и заболеваемостью населения.
13. Роль окислительно-восстановительных условий в миграции металлов и примеры для наземных и водных ландшафтов

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

Билеты включают два типа заданий:

1. Теоретический вопрос.
2. Проблемный вопрос.

### **7.2. Примеры вопросов к зачету**

1. Определение биогеохимии как науки
2. Место биогеохимии в системе других наук
3. Междисциплинарный подход в биогеохимии
4. Цель проведения биогеохимического картографирования
5. Определение «норма», «загрязнение», «патология», «фон»
6. Задачи биогеохимического картографирования
7. Определение: «ПДК», «ПДВ», «ЛД - 50»
8. Соотношение понятий «коэффициент концентрации» и «кларк концентрации»
9. Определение суммарного показателя загрязнения, суммарного показателя накопления элементов и показателя аномальности
10. Биогеохимическая классификация элементов
11. Стандарты качества – примеры
12. Обоснуйте актуальность исследований по оценке взаимосвязи между геохимией окружающей среды и здоровьем населения.
13. Представьте описание основных структурных биогеохимических единиц, используемых для биогеохимического описания биосферы. Сравните зональные и аazonальные биогеохимические единицы и объясните их различия.
14. Укажите основные источники неопределенности при расчетах критических нагрузок. Рассмотрите эти неопределенности с позиций количественной оценки экологического риска.

15. Опишите основные биогеохимические принципы, положенные в основу критических нагрузок. Охарактеризуйте основные преимущества использования параметризации биогеохимических циклов для установления экологических стандартов.
16. Опишите модели для расчетов критических нагрузок на наземные экосистемы. Обратите особое внимание на обсуждение кривой, отображающей взаимосвязь между различными параметрами функции критических нагрузок.
17. Оцените роль рецептора в расчетах величин критических нагрузок тяжелых металлов и представьте описание различных рецепторов для наземных и пресноводных экосистем.
18. Рассмотрите применимость концепции критических нагрузок для установления экологических стандартов для тяжелых металлов.
19. Трактовка понятия „окружающая среда“
20. Обратите ваше внимание на недостаточные, оптимальные и избыточные уровни содержания элементов в биогеохимических пищевых цепях. Покажите теоретическую кривую и обсудите предельные величины.
21. Опишите обобщенную модель биосферы и роль различных звеньев в биогеохимических пищевых цепях.
22. Какие основные пути миграции элементов существуют в наземных экосистемах? Представьте основные системы и объясните их взаимодействия.
23. Охарактеризуйте понятие адаптации человека к среде обитания и роли различных химических и физических факторов в этом процессе.
24. Обсудите понятие эндемических заболеваний и приведите примеры для России и других регионах мира.
25. Приведите примеры биогеохимического картографирования в масштабе континента. Расскажите об основных методологических подходах к подобному картографированию?
26. Опишите методы биогеохимического картографирования. Какая информация необходима для разномасштабного биогеохимического картографирования?
27. Обсудите применимость концепции критических нагрузок в различных странах Восточной Азии. Приведите соответствующие примеры расчетов и картирования критических нагрузок в этом регионе.
28. Обсудите примеры расчетов критических нагрузок тяжелых металлов в различных странах. Обсудите подходы, применяемые в Германии.
29. Обсудите политические и экономические ограничения на применимость концепции критических нагрузок в вашем регионе. Представьте все за и против такого подхода для сокращения эмиссии поллютантов в вашей стране или регионе.
30. Сравните биогеохимические подходы к установлению экологических стандартов с другими методами, например, экотоксикологическими. Обсудите достоинства и недостатки различных подходов.

31. Какие физиологические параметры наиболее чувствительны к биогеохимическим условиям среды обитания человека и почему?
32. Понятие «индикатор», определение и выбор биоиндикатора
33. Какие заболевания обусловлены употреблением избыточных количеств подвижных форм алюминия и бериллия?
34. Дайте определение геохимически обусловленного дефицита элементов и его воздействия на здоровье местной человеческой популяции.
35. Рассмотрите направленность адаптационных процессов при воздействии загрязняющих веществ в различных биогеохимических регионах.
36. Оцените взаимосвязи физиологических параметров человека с состоянием окружающей среды. Приведите параметры, наиболее чувствительные к воздействию различных поллютантов.
37. Раскройте сущность методов квантилей, Шепарда и Крайкинга в построении карт
38. Какие входные данные необходимы для расчетов величин критических нагрузок в странах с обширной территориях, подобно России или Китая? Обсудите применимость ЭМ ГИС технологий для расчетов и картирования критических нагрузок поллютантов.
39. Основные этапы построения карт в программе «Surfer»
40. Этапы совмещения изображения в программе «Photoshop» при построении карт –схем
41. Основные этапы при формировании базы данных в программе «Arc - gis»
42. Использование программы «Corel Draw», «Surfer» для построения схем.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература**

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. – М.: Логос, 2000. – 627с.
2. Башкин В.Н. Биогеохимия. – М.: Научный мир, 2004. – 584с.
3. Биогеохимические основы экологического нормирования / В.Н. Башкин, Е.В. Евстафьева, В.В. Снакин и др. – М.: Наука, 1993. – 312с.
4. Башкин В.Н. Оценка риска при расчетах критических нагрузок на экосистемы // Тяжелые металлы в окружающей среде. – Пушкино: ОНТИ НББИ, 1997. – С. 172 – 181.
5. Башкин В.Н., Бейли Р. Глобальная карта экорегионов: биогеохимические и почвенные подходы // Почвоведение, № 3, 1995. – С. 365-374.
6. Геохимия почв и здоровье детей Томска. / Л.П. Рихванов, С.Б. Нарзулаев, Е.Г. Язиков и др. – Томск: Изд – во Томского ун – та, 1993. – 142 с.

7. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследования природных ландшафтов. – М.: Изд-во МГУ, 1964 (2001). – 230 с.
8. Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 102 с.
9. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. – М.: Academia, 2003. – 400 с.
10. Добровольский В. В. География микроэлементов. Глобальное рассеяние. – М.: Мысль, 1983. – 265 с.
11. Дэвис Дж. С. Статистический анализ данных в геологии: Пер. с англ. В 2 кн./пер. В.А. Голубевой, под ред. Д.А. Родионова. Кн. 2. – М.: Недра, 1990. – 427с.
12. Елпатьевский П.В. геохимия миграционных потоков в природных и природно – техногенных экосистемах. – М.: Наука, 1994. – 253 с.
13. Ермаков В.В. биогеохимическое картирование континентов / Башкин В.Н., Евстафьева Е.В., Снакин В.В. и др. биогеохимические основы экологического нормирования. – М.: Наука, 1993. – С. 5-24.
14. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф. Геохимическая экология животных. – М.: Наука, 2008. – 315 с.
15. Ковальский В.В. Биогеохимическое районирование и геохимическая экология.// Труды биогеохимической лаборатории АН СССР, 1985. – Т 20.
16. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. – М.: Наука, 1985. – 262 с.
17. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: Астрей – 2000. – 763с.
18. Сусликов В.Л., Толмачев Н.В., Козлов В.А. Эколого-биогеохимическое зонирование территорий – методологическая основа нормирования микроэлементов в питании населения // геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы. – М.: Наука, 2003. – С. 224 – 229.
19. Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы. – М.: Наука, 2003. – 351с. – (Тр. Биогеохим. лаб.; Т 24).
20. Essentials of Medical geology. Impacts of the Natural Environment on Public Health / Edited - in - Chief: Olle Selinus – Elsevier Academic Press, 2005 – 812 p.

#### **Дополнительная литература**

1. Авцын А. П. Введение в географическую патологию. – М.: Медицина, 1972. – 328с.
2. Агаджанян Н.А., Воложин А.И., Евстафьева Е.В. Экология человека и концепция выживания. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. – 240с.
3. Алексеенко В.А. Геохимические методы поиска полезных ископаемых. – М.: Высшая школа, 1989. – 304с.

4. Алексеенко В.А. Эколого – геохимические изменения в биосфере. Развитие, оценка: Монография. – М.: Университетская книга, Логос, 2006. – 520с.
5. Американское химическое общество. Химия и общество: Пер. с англ. – М.: Мир, 1995. – 560с.
6. Атмосферные загрязнения Томска и их влияние на здоровье населения. / А.И. Воробьева, М.А. Медведев, Л.П. Волкотруб, Н.В. Васильев - Томск: Изд – во Томского ун – та, 1992. – 192с.
7. Аэрозоли в природных планшетах Сибири. / А.П. Бояркина, В.В. Байковский, Н.В. Васильев, др. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1993. – 157с.
8. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. – М.: Наука, 1993. – 293с.
9. Безель В.С. Экологическая токсикология: популяционный и биоценотический аспекты/под ред. Е.Л. Воробейчика – Екатеринбург: Изд-во «Гощицкий», 2006. – 280с.
10. Биогеохимическая оценка состояния природной среды (опыт разработки методики регионального анализа)/ В.В. Батоян, В.С. Вшивцев, Н.С. Касимов, др. // Природные и антропогенноизмененные биохимические циклы: Труды биогеохимической лаборатории. – Т.21. – М.: Наука, 1990. – С.108 – 125.
11. Биогеохимические методы при изучении окружающей среды: Сб. науч. ст./ Под редакцией Э. К. Буренкова, Н. Ф. Челищева. – М.: ИМГРЭ, 1989. – 159с.
12. Биоиндикация и экологическое нормирование на примере радиоэкологии. / Д.А. Криволицкий, Ф.А. Тихомиров, Е.А. Федоров, Е.Г. Смирнов // Журнал общ. биол., 1986. – Т.47. – № 4. – С. 468 – 478.
13. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. – М.: Наука, 1994. – 672с.
14. Вернадский В.И. Биогеохимические очерки (1922 – 1932). – М-Л.: изд-во АН СССР, 1940. – 250с.
15. Виноградов А.П. Биогеохимические провинции и эндемические болезни // Доклады АН СССР, 1938. – Т.18, № 4/5. – С. 283-286.
16. Виноградов А.П. Биогеохимические провинции и их роль в органической эволюции // Геохимия, 1963. – №3. – С. 199-212.
17. Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень). – Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994. – 281с.
18. Докучаев В.В. Теория природного зонирования. – М.: География, 1948 – 365 с.
19. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / под ред. Т.Я. Ашихминой – М.: Академический проект, Альма Матер, 2008. – 416 с.

20. Earth Systems: processes and issues / Edited by W.G. Ernst – Cambridge University Press, 1999. – 566 p.
21. Butcher S.S., Charlson R.J., Orians G.H., Wolfe G.V. (Eds.), 1992. Global Biogeochemical Cycles. Academic Press, London, 1992. – 377 p.
22. Schlesinger W.H., 1997. Biogeochemistry. An Analysis of Global Changes. – London: Academic – Press, 1997. – 443 p.
23. Umweltmedizin: Grundlage der Umweltmedizin – klinische Umwelten – ökologische Medizin. – New York: Georg Thieme Verlag, 1999. – 740 p.

## **Интернет-ресурсы:**

### ***БИБЛИОТЕКИ***

#### **ИНОСТРАННЫЕ**

**БИБЛИОТЕКА КОНГРЕССА США**

**КАТАЛОГ <http://catalog.loc.gov/>**

*Самый фундаментальный электронный каталог среди библиотек мира. Предоставляется круглосуточный доступ к сведениям о более чем 12 миллионах единиц хранения, среди которых книги, периодические издания, карты, ноты, компьютерные файлы и рукописи. Содержится много русскоязычных материалов, описанных в транслитерации. В Библиотеке Конгресса имеются и книги томских ученых, например: **Rikhvanov L.P. General and regional problems of radioecology.- Tomsk: Publishing House of the Tomsk Polytechnic University, 1997.-384 p.***

**БРИТАНСКАЯ БИБЛИОТЕКА**

**КАТАЛОГ <http://opac97.bl.uk/>**

В каталоге отражены издания преимущественно с 1975 года.

**БИБЛИОТЕКИ КАЛИФОРНИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

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

Каталог отражает совокупные фонды более чем 20 библиотек одной из крупнейших университетских сетей США (всего более 9 млн. названий документов).

#### **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/>**

Электронный каталог Научной библиотеки отражает новые поступления изданий с 1993 года: монографии, учебники, авторефераты диссертаций, сборники научных трудов, материалы конференций, совещаний, художественную литературу, аудио-,

видеоматериалы, компакт- диски, а также- с 1998 года- газеты и журналы, поступающие в библиотеку. Электронный каталог содержит 80 тыс. записей (на 01.10.2000 г.).

#### **НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА ТПУ**

**КАТАЛОГ** <http://www.lib.tpu.ru/>

Электронный каталог научно- технической библиотеки состоит из трех разделов:

- Книги;
- Периодические издания;
- Труды ученых ТПУ.

**Раздел «Книги»** содержит сведения о монографиях, учебниках и учебных пособиях, диссертациях, авторефератах диссертаций, материалах конференций, художественной литературе. Гарантированная полнота с 1995 года, до 1995 года- выборочно, в зависимости от спроса.

**Раздел «Периодические издания»** содержит информацию об отечественных и зарубежных журналах, имеющихся в библиотеке с 1994 года.

**Раздел «Труды ученых ТПУ»** содержит сведения о трудах ученых Томского политехнического университета с 1900 по 1967 гг.

#### **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**

**WEB:** <http://www.geocities.com/College Park/Gym/3963/...>

Радиобиологические страницы содержат информацию и ссылки, связанные с радиобиологией, и созданы для студентов и всех интересующихся проблемами действия облучения на биологические объекты.

**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>

На этом сайте желающие могут найти обстоятельную информацию, о состоянии загрязнения окружающей среды токсичными веществами, предоставленную Агентством по охране окружающей среды. Это фактологическая научная информация о свойствах, механизмах воздействия и степени опасности различных химических веществ для здоровья человека и окружающей среды.

**ХРОНИКА КАТАСТРОФ**

**WEB:** <http://www.diamondteam.ru/sites/112-1.htm>

ЦЕНТР ДЕМОГРАФИИ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

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

ЭКОЛАЙН

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

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА

**WEB:** <http://csf.colorado.edu/ecol-econ/>

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**WEB:** <http://instal.chem.eng.usyd.edu.au/research/environment/envindex/enviro.htm>

ЭКОЛОГИЯ

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

ЭКОЛОГИЯ ЖИЛИЩА

**WEB:** <http://www.ecolohome.com/>

ЭКОТУРИЗМ 2000

**WEB:** <http://sailer.narool.ru/>

ЭКОЦЕНТР МГУ

**WEB:** <http://soil.ss.msu.ru/~ecol>

CRASHES RU -КАТАСТРОФЫ НЕДЕЛИ

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

WEB-КАТАЛОГ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

**WEB:** <http://www.webdirectory.com/>

**Эколайн: справочно-информационная служба** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ecoline.ru>

Информационный ресурс общественной организации Эколайн, ставящей своей целью содействовать устойчивому развитию России. Копирайт 1995 – 2005 гг. Представлены следующие **сайты и онлайн-ресурсы**: 14000.ru – информационный сайт по системам экологического менеджмента и другим инструментам экологической политики; Открытая отчетность в области устойчивого развития и экологическая отчетность – тематический сайт, размещенный на 14000.ru; Общественный Регистр сертификации систем экологического менеджмента; Форум по экологическому менеджменту. В подразделе «Электронный фонд Открытой экологической библиотеки» ([www.ecoline.ru/books](http://www.ecoline.ru/books)) представлены полнотекстовые версии книг, статей, монографий, периодики по экологии, природопользованию и др. Подраздел «Материалы по экологической экспертизе» ([www.ecoline.ru/mc](http://www.ecoline.ru/mc)) содержит полнотекстовые публикации по экологической экспертизе. С Главной страницы можно выйти на сайт Центра экологической оценки «Эколайн» (<http://www.eac-ecoline.ru>). Центр был создан в 1999 году в рамках российско-британского проекта «Укрепление системы экологической оценки в России». С 2003 года действует как самостоятельная организация. Сайт Центра в подразделе «Методология» содержит методические материалы по экологической оценке, нормативно-правовую базу экологической оценки в РФ, список рекомендуемой литературы по данной тематике, а также полезные ссылки на другие Интернет-ресурсы.

**Природа: национальный портал** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.priroda.ru>

Самый большой экологический портал. Он объединяет восемь веб-сайтов: сайт новостей, сайт каталогов ресурсов, сайт ссылок на экологические ресурсы и др. Информационный ресурс Национального информационного агентства «Природные ресурсы» [с 2002 г.]. Одними из целей появления портала в Сети являются «создание Интернет-ресурса, отражающего реальный информационный потенциал страны в области знаний об окружающей среде» и «национального гражданского форума для ведения диалога по вопросам устойчивого развития России в XXI веке». Главная страница представляет «Ленту новостей» и следующие подразделы портала: Природные ресурсы; Состояние окружающей среды (русская и английская версии); Проекты и услуги. Сервисы портала обеспечивают доступ с главной страницы к новостям, каталогу ресурсов,



форумам, СМИ, библиотеке, законодательству и др. Каталог Интернет-сайтов о природных ресурсах и по экологии имеет свой рубрикатор, что позволяет сразу же обратиться к сайтам интересующей Вас тематики, например «Особо охраняемые природные территории» или «Здоровье человека и бытовая экология». Кроме того, можно задать поиск по ключевым словам и словосочетаниям в поисковом окне. Например, набрав «Устойчивое развитие», Вы получите дополнительный перечень сайтов, содержащих информацию по устойчивому развитию, снабженный краткими описаниями и адресами

Сервис портала «СМИ» обеспечивает доступ к полным текстам газет «Природно-ресурсные ведомости» и «Спасение», ежемесячного бюллетеня «Использование и охрана природных ресурсов в России» и журнала «Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду». Электронная экологическая библиотека «НИА-Природа» обеспечивает поиск информации по видам изданий, рубрикам, регионам, библиотекам в Интернете, а также осуществляется детальный поиск. Сортировка отобранной информации ведется по названию; автору; году издания и другим признакам. Приводятся краткие выходные данные, аннотации, для периодических изданий – содержание.

**Всероссийский Экологический Портал** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ecoport.ru/>

**Разделы портала:** Экологические новости, Каталог ресурсов, Экологический словарь, Законы и документы, База данных по химическим эффектам в химических патентах, Статьи, Книги, Рефераты и др. С главной страницы можно выйти на любой раздел сайта, познакомиться с избранными пресс-релизами, последними новостями, новыми статьями, перейти в каталог ссылок. Раздел «Статьи, публикации на экологические темы» снабжен рубрикатором. Поиск информации можно осуществлять как обратившись к нужной рубрике, так и задав ключевое словосочетание в поисковом окне вверху страницы. Через поисковое окно осуществляется прямой поиск. По результатам поиска приводится название статей, дата публикации, источник и выдержка, соответствующая заданной тематике. Полностью статью предлагается прочитать на сайте автора/источника, отсылка на который приводится тут же.

В разделе «Книги» представлена небольшая подборка книг по проблемам экологии, включающая в себя словари и учебную литературу. Информация о книге включает изображение обложки и краткое описание: автор, название, количество страниц, краткая аннотация.

Портал содержит обширную подборку информации по устойчивому развитию (статьи полемического характера, обзоры, книги).

**Экологический портал «Экознание»: информационно-аналитический портал : Интернет-издание** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eco.iuf.net/>

**Среди рубрик портала:** экологическая ситуация, экология человека, биосфера и вселенная, устойчивое развитие и др.

**Эковестник Дубны: независимый экологический портал, основанный в 1999 г.** [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.ecology.dubna.ru/>

Статьи преподавателей, бакалаврские и дипломные работы студентов выпускников кафедры «Экология и науки о Земле» Международного университета Дубна, а также статьи и исследования независимых экспертов экологов.

**Фундаментальная экология: научно-образовательный сервер: Интернет-издание** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.sevin.ru/fundecology/cgi-bin/search/psearch.exe?search\\_string=%EC%E4%E5%EB%E8%F0%E2%E0%ED%E8%FF](http://www.sevin.ru/fundecology/cgi-bin/search/psearch.exe?search_string=%EC%E4%E5%EB%E8%F0%E2%E0%ED%E8%FF)

Основная задача портала «Фундаментальная экология» – формирование единого информационного пространства, объединяющего людей, работающих в области фундаментальной экологии. На его страницах представлена разнообразная информация о научной и учебной деятельности в этой области:

- о научных коллективах и отдельных ученых,
- о новых важных научных результатах,
- семинарах и конференциях,
- защитах диссертаций,
- новых книгах и журналах, выставках, творчестве самих ученых

На страницах портала размещены также методические и учебные материалы для базового и дополнительного образования по общей экологии.

**Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России)** [Электронный ресурс]. Регион: Москва. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/>

В разделе "**Федеральные проекты**" есть подраздел "**Библиотеки и экология**", обратившись к нему вы выйдете на экологическую страничку сайта ГПНТБ России <http://ecology.gpntb.ru/>, с которой можно непосредственно обратиться к ресурсам ГПНТБ по экологии. Базе данных ГПНТБ России по экологии "Экология: наука и технология". БД включает в себя: аналитическую роспись имеющихся в фонде ГПНТБ России отраслевых журналов и продолжающихся изданий с 2003г. по настоящее время.

**Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН (ГПНТБСО РАН)** [Электронный ресурс]. Регион: Новосибирск. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru/>

В разделе "**Электронная библиотека**" есть подраздел "**Электронная коллекция по экологии**", обратившись к нему вы выйдете на экологическую страничку сайта ГПНТБ СО РАН [http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/index\\_2i.html](http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/index_2i.html), с которой можно обратиться к подразделу **Экология**. Навигатор информационных ресурсов по охране окружающей среды и экологии предназначен для информационного сопровождения научных исследований в области экологии и ООС. Навигатор позволяет ориентироваться в многообразии экологической информации, представленной в традиционных источниках и Интернете, а также помогает самостоятельно проводить поиск информации по проблемам экологии. Ресурсы сгруппированы по тематическим рубрикам, внутри которых они распределены по видам документов и источникам информации. В подразделе **Монографии** представлены полнотекстовые электронные издания по экологической тематике, отсканированные, а также свободно распространяемые в Интернете, представляющие интерес для научных и учебных целей, доступ к которым в электронном варианте не нарушает авторского права.

**Научная библиотека Томского государственного университета (НБ ТГУ)** [Электронный ресурс]. Регион: Томск. Режим доступа: <http://sun.tsu.ru/>

На сайте библиотеки размещен библиографический указатель "Экологическое образование для всех: содержание, методы, формы: краткий библиографический указатель: 1990-1997". Режим доступа: <http://sun.tsu.ru/mminfo/0045-89760/test.htm>.

#### **Полнотекстовые зарубежные ресурсы в открытом доступе**

**Distance education software** [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.anriintern.com/ecology>

Полнотекстовый ресурс: структура природной среды, биосфера, экологические катастрофы, общие понятия и термины, основные экологические законы.

**MDPI** [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mdpi.org>

Швейцарская компания **Molecular Diversity Preservation International** предоставляет полнотекстовый доступ к 8 журналам по химии, экологии, биологии. Сайт работает с 1996 г. Самый ранний журнал опубликован с 1996 г.

**Greenpeace** [Электронный ресурс]. Режим доступа:  
<http://www.greenpeace.org/international/>

Сайт международной организации **Greenpeace** представляет информацию о самой организации ее деятельности, а также статьи и законодательство по экологии, фото материалы.

**Intute** [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.intute.ac.uk/socialsciences/>

Информационный портал социально-гуманитарных наук **Intute** содержит информацию по следующим темам: антропология, бизнес и управление, экономика, образование, науки об окружающей среде, география, философия и много другое. Информация разделена на предметные рубрики, в которых выдается список организаций и их сайтов, на которых содержится научная информация по данным темам, а так же ссылки на полнотекстовые ресурсы: журналы и сетевые ресурсы.

## 9. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

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

\* приложение – Рейтинг-план освоения модуля (дисциплины) в течение семестра.

Вид занятия, задания	Рейтинг
1. Изучение лекционного материала	200
2. Выполнение практических занятий	350
3. Самостоятельная работа (реферат и презентация)	300
4. Зачет	150
ИТОГО	1000

---

Программа составлена на основе ГОС ВПО по направлению 130100 «Геология и разведка полезных ископаемых» от 14 апреля 2000 г., № 340тех/маг. и образовательного стандарта ТПУ (2010).

Авторы: Рихванов Л.П., Барановская Н.В., Игнатова Т.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры ГЭГХ ИПР

(протокол № 3 от «1» октября 2010 г.).

