

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора ИШПР

Гусева Н.В.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Геохимия живого вещества и основы биоминералогии			
Направление подготовки/специальность	05.04.06 Экология и природопользование		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Экологические проблемы окружающей среды		
Специализация	Экологические проблемы окружающей среды		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		11
	Практические занятия		22
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		44
Самостоятельная работа, ч			172
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией			Курсовая работа
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОГ
Заведующий кафедрой - руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Гусева Н.В.
			Барановская Н.В.
			Барановская Н.В.

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	ОПК(У)-1.B2	Владеет общими методами анализа минерального и химического состава органо-минеральных агрегатов
		ОПК(У)-1.Y2	Умеет определять факторы, влияющие на процессы биоминерализации
		ОПК(У)-1.32	Обладает базовыми знаниями фундаментальных основ биоминералогии
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК(У)-2.B1	Владеет навыками составления проекта, учитывающего знания о реакции живых организмов на изменение окружающей среды
		УК(У)-2.Y1	Умеет рассчитывать основные биогеохимические показатели, необходимые для представления проекта на любом этапе его жизненного цикла
		УК(У)-2.31	Знает основные понятия и термины, применяемые при составлении проектов с включением биогеохимических данных
ДОПК(У)-1	Способен использовать специальные и новые разделы экологии и геоэкологии и природопользования для решения научно – исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ДОПК(У)-1.B1	Владеть знаниями о новых направлениях экологических исследований
		ДОПК(У)-1.Y1	Уметь определять признаки эндемических заболеваний растений, животных и человека
		ДОПК(У)-1.31	Знать основные признаки формирования биогеохимических провинций
ПК(У)-1	Способность 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 и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	ПК(У)-1.B2	Владеть способами пробоотбора, пробоподготовки биогеохимических проб, анализа и обработки биогеохимической информации
		ПК(У)-1.Y2	Уметь получать информацию из анализа репрезентативных фактических данных об элементном составе биологического материала и сопоставлять ее с имеющимися литературными источниками для формирования выводов и практических рекомендаций по профилактике заболеваемости
		ПК(У)-1.32	Знать основные термины, понятия, применяемые в биогеохимических исследованиях, а также методы и подходы, реализуемые для выявления эндемических заболеваний человека

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов биогеохимических исследований при составлении проектов	УК(У)-2

	комплексного анализа состояния окружающей среды	
РД-2	Выполнять расчеты биогеохимических показателей	ОПК(У)-1 ДОПК(У)-1
РД -3	Способность определять проблемы, задачи и методы научного исследования при постановке и проведении биогеохимических работ	ОПК(У)-1 ПК(У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Общее представление о геохимии живого вещества	РД-1	Лекции	3
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	50
Раздел 2. Человек как сложная биогеохимическая система	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	50
Раздел 3. Природные и техногенные биогеохимические провинции	РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	72

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Наименование

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).

Темы лекций:

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

Темы практических занятий:

1. Биогеохимические стандарты.
2. Понятие о критических нагрузках на экосистемы.
3. Современные подходы к оценке качества среды обитания.

Названия лабораторных работ:

1. Расчет биогеохимических аномалий

Раздел 2. Человек как сложная биогеохимическая система

Закономерности формирования элементного состава организма человека в условиях природно – техногенных обстановок

Темы лекций:

3. 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.
4. Органы и ткани – концентраторы химических элементов. Распределение элементов в организме человека. Внутренние биогеохимические барьеры.

Темы практических занятий:

1. Процессы биоминерализации в живом организме
2. Работа с коллекцией биоминералов
3. Экскурсии в минералогический музей
4. Экскурсия в патолого – анатомический музей СибГМУ

Названия лабораторных работ:

1. Расчет среднего и средневзвешенного содержания химических элементов в отдельных органах и в организме человека в целом
2. Вариативность элементного состава организма человека при патологических изменениях

Раздел 3. Природные и техногенные биогеохимические провинции

Теория формирования биогеохимических провинций, микроэлементозы человека и животных.

Темы лекций:

5. 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.
6. 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.

Темы практических занятий:

1. Геофагия животных и человека
2. Медицинская геология
- 3-4. Подготовка курсового проекта по теме собственных научных исследований

Названия лабораторных работ:

3. Районирование территории по результатам биогеохимической съемки
4. Пробоподготовка биологического материала

Тематика курсовых работ (теоретический раздел):

1. Природные биогеохимические провинции
2. Влияние урбанизации и техногенеза на заболеваемость населения
3. Роль промышленных объектов в формировании специфических заболеваний

человека

4. Изотопы в живых организмах
5. Глобальные циклы химических элементов
6. Причины и профилактика микроэлементозов
7. Применение элементного состава растительных объектов в качестве геоиндикаторов состояния окружающей среды
8. Применение элементного состава органов и тканей животных в качестве геоиндикаторов состояния окружающей среды
9. Применение элементного состава органов и тканей человека в качестве геоиндикаторов состояния окружающей среды
10. Индикаторы техногенеза в содержании и соотношении химических элементов зольного остатка организма человека
11. Основные нормативные показатели, используемые при биогеохимических исследованиях и мониторинге территории

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Работа по подготовке проб биологического материала к анализу

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Методика эколого-геохимических исследований. Ч. 1. Учебное пособие / О. Г. Савичев, Ю. Г. Копылова, Р. Ф. Зарубина [и др.]; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m012.pdf> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Очерки геохимии человека: монография / Н. В. Барановская, Л. П. Рихванов, Т. Н. Игнатова [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2015/m03.pdf> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный.
3. Кораго, А. А. Введение в биоминералогия / А. А. Кораго. — Санкт-Петербург: Недра, 1992. — 280 с.: ил. — URL: <http://www.geokniga.org/books/18737> (дата обращения: 24.03.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный

4. Барановская, Н. В. Геохимия живых организмов: учебное пособие / Н. В. Барановская, И. А. Матвеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m020.pdf> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
5. Матвеев, И. А. Человек и окружающая среда: учебное пособие / И. А. Матвеев, Н. В. Барановская; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Текст на английском языке. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m046.pdf> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Региональные биогеохимические особенности накопления химических элементов в зольном остатке организма человека / Т. Н. Игнатова, Н. В. Барановская, Л. П. Рихванов, А. Ф. Судыко. — Текст: электронный // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет. — 2010. — Т. 317, № 1: Науки о Земле. — [С. 178-183]. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2010/v317/i1/32.pdf (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.
2. Белякина, М. А. Биогеохимические особенности накопления химических элементов в зольном остатке организма человека жителя Санкт-Петербурга / М. А. Белякина; науч. рук. Н. В. Барановская. — Текст: электронный // Проблемы геологии и освоения недр труды XVI Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, Томск, 2-7 апреля 2012 г. В 2 т. Т. 2 / Институт природных ресурсов ТПУ; Общество инженеров-нефтяников, Студенческий чептер; под ред. О. Г. Савичева. — Томск, 2012. — [С. 505-506]. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2012/C11/V2/235.pdf> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.
3. Полиенко, А. К. Биологическая минералогия и урология: области совместных исследований / А. К. Полиенко, О. А. Севостьянова. — Текст: электронный // Вестник науки Сибири: электронный научный журнал: / Томский политехнический университет. — 2012. — № 4 (5). — [С. 17-22]. — URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/15892> (дата обращения: 24.03.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.
4. Рихванов, Л. П. Химические элементы в организме человека как основа для развития медицинской геологии / Л. П. Рихванов, Н. В. Барановская. — Текст: электронный // 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 [и др.]. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — [С. 89-94]. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C32/011.pdf> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.
5. Микроэлементы и патология щитовидной железы в Томской области: научное издание / О. А. Денисова, Н. В. Барановская, Л. П. Рихванов [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2012/m01.pdf> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный.
6. 2. 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 [и др.]. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C32/C32.pdf> (дата обращения: 08.04.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Методика эколого-геохимических исследований. Ч. 1. Учебное пособие / О. Г. Савичев, Ю. Г. Копылова, Р. Ф. Зарубина [и др.] ; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m012.pdf> (дата обращения: 08.04.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный
2. 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.
3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Google Chrome;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
3. Cisco Webex Meetings;
4. Document Foundation LibreOffice;
5. Zoom Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 432	компьютер - 1 шт.; проектор - 1 шт.; комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; доска магнитно-меловая – 1 шт., акустическая система – 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 438	компьютер - 14 шт.; проектор - 1 шт.; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 05.04.06 Экология и природопользование (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Профессор ОГ ИШПР	Н.В. Барановская

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 21 от 29.06.2020).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,
д.г-м.н., доцент



/Гусева Н.В./

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)
2021 / 2022 учебный год		
2022 / 2023 учебный год		