

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Н.В.Гусева

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

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	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		48
	Самостоятельная работа, ч		60
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОГ
------------------------------	-------	------------------------------	----

Заведующий кафедрой - руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Гусева Н.В.
		Барановская Н.В.
		Полиенко А.К.
		Соктоев Б.Р.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся направления 05.04.06 Экология и природопользование (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.В2	Владеет общими методами анализа минерального и химического состава органо-минеральных агрегатов
		ОПК(У)-1.У2	Умеет определять факторы, влияющие на процессы биоминерализации
		ОПК(У)-1.32	Обладает базовыми знаниями фундаментальных основ биоминералогии
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.В4	Обладает устойчивыми навыками проведения экспериментальных исследований с учетом выбора оптимальных методик и оборудования
		ДОПК(У)-1.У4	Умеет анализировать и оценивать воздействие факторов окружающей среды на процессы биоминерализации
		ДОПК(У)-1.34	Знает основные механизмы образования органо-минеральных агрегатов (биоминерализации)
ПК(У)-2	Способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры	ПК(У)-2.В2	Обладает навыками изучения морфологии и минерального состава различных органо-минеральных агрегатов
		ПК(У)-2.У2	Умеет определять и объяснять происхождение наиболее распространенных биогенных минералов
		ПК(У)-2.32	Знать методы изучения состава и структуры органо-минеральных агрегатов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы 05.04.06 Экология и природопользование.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
	Наименование		
РД1	Владеть знаниями о философских концепциях естествознания и основах методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени		ОПК(У)-1
РД2	Способен использовать специальные и новые разделы экологии и геоэкологии и природопользования для решения научно – исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности		ДОПК(У)-1

РДЗ	Способность творчески использовать в научной и производственно – технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры	ПК(У)-2
-----	---	---------

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. Введение. Цели и задачи науки биоминералогии. Объекты биоминералогии и их генезис.	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. Механизмы образования органо-минеральных агрегатов. Методы изучения состава и строения органо-минеральных агрегатов.	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. Патогенные органо-минеральные агрегаты в системе органов мочевого выделения человека. Патогенные минеральные фазы в сердечно-сосудистой системе человека.	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Физиогенные органо-минеральные агрегаты скелета и зубочелюстной системы. Элементный и минеральный состав зольного остатка организма человека и его связь с факторами среды обитания.	РД-1 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Метабиогенные и тафобиогенные органо-минеральные агрегаты. Биоминерализация в растениях.	РД-2	Лекции	0
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Цели и задачи науки биоминералогии. Объекты биоминералогии и их генезис.

Определение науки биоминералогии, ее цели и задачи. Связь биоминералогии с другими дисциплинами. Методологические принципы биоминералогии. Основные направления развития биоминералогии. Объекты биоминералогии и их генезис. Классификация объектов биоминералогии. Минералы в органо-минеральных агрегатах. Общие сведения о некоторых органических веществах в организмах. Органические вещества в органо-минеральных агрегатах.

Темы лекций:

1. Биоминералогия, классификация и генезис объектов исследования.

Темы практических работ:

1. Минералы в органо-минеральных агрегатах.

Названия лабораторных работ:

1. Основные понятия кристаллографии и минералогии.

Раздел 2. Механизмы образования органо-минеральных агрегатов. Методы изучения состава и строения органо-минеральных агрегатов.

Механизмы образования органо-минеральных агрегатов. Биоминерализация. Свободное отложение вещества. Накопление органо-минеральных агрегатов отмерших организмов. Замещение отмершего органического вещества минеральным. Методы изучения состава и строения органо-минеральных агрегатов. Методы оптической и электронной микроскопии, рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ, рентгеноспектральный анализ, инструментальный нейтронно-активационный анализ, атомно-эмиссионная спектрометрия и масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой и др.

Темы лекций:

1. Механизмы образования органо-минеральных агрегатов.

Темы практических работ:

1. Знакомство с методами изучения состава и строения органо-минеральных агрегатов.

Названия лабораторных работ:

1. Методы оптической и электронной микроскопии.

2. Изучение морфологии мочевых камней под бинокулярным микроскопом.

Раздел 3. Патогенные органо-минеральные агрегаты в системе органов мочевого выделения человека. Патогенные минеральные фазы в сердечно-сосудистой системе человека.

Патогенные органо-минеральные агрегаты в системе органов мочевого выделения человека. Камни мочевой системы (уролиты). Общие сведения. Генезис мочевых камней. Состав и строение мочевых камней. Морфология мочевых камней. Ритмический рост мочевых камней. Патогенные минеральные фазы в сердечно-сосудистой системе человека. Минералы в жировой и коллагеновой ткани. Методы исследования минеральных фаз в тканях сердечно-сосудистой системы.

Темы лекций:

1. Патогенные органо-минеральные агрегаты в органах выделительной и сердечно-сосудистой системах организма человека

Темы практических работ:

1. Изучение структуры мочевых камней методами поляризационно-оптической микроскопии.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение образцов минералов в тканях организма человека методами оптической микроскопии.

Раздел 4. Физиогенные органо-минеральные агрегаты скелета и зубочелюстной системы. Элементный и минеральный состав зольного остатка организма человека и его связь с факторами среды обитания.

Физиогенные органо-минеральные агрегаты скелета и зубочелюстной системы. Общие сведения. Химический состав кости. Минеральная составляющая кости. Органическая составляющая кости. Пьезоэлектрические свойства кости. Динамика кости. Зубы человека и животных. Общие сведения. Состав и строение зуба человека. Элементный и минеральный состав зольного остатка организма человека и его связь с

факторами среды обитания.

Темы лекций:

1. Элементный и минеральный состав зольного остатка организма человека и его связь с факторами среды обитания.

Темы практических работ:

1. Изучение физиогенных органо-минеральные агрегатов скелета человека.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение зольного остатка организма человека методами электронной микроскопии.

Раздел 5. Метабиогенные и тафобиогенные органо-минеральные агрегаты. Биоминерализация в растениях.

Метабиогенные органо-минеральные агрегаты. Гуано. Мумиё. Другие метабиогенные органо-минеральные агрегаты. Тафобиогенные отложения карбонатов, фосфатов, оксидов кремния. Тафобиогенные минеральные новообразования. Биоминерализация в растениях. Фитолиты. Внеклеточная, межклеточная и внутриклеточная минерализация. Самородные металлы в листьях. Фитошлихи.

Темы практических работ:

1. Изучение минеральных агрегатов растений методом электронной микроскопии.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение минеральных агрегатов растений методом дифрактометрии.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. 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: 24.03.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный Неограниченно
2. 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: 24.03.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. Неограниченно
3. Сальников, В. Н. Проблема биоминерализации животных и растений / В. Н. Сальников, М. С. Горохова. — Текст: электронный // Европейская наука XXI века. — 2013. — [С. 5-7]. — URL: http://www.rusnauka.com/14_ENXXI_2013/Ecologia/1_137589.doc.htm (дата

обращения: 07.04.2019). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. Неограниченно

Дополнительная литература

1. Голованова, О. А. Патогенное минералообразование в организме человека / О. А. Голованова. — Текст: электронный // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет. — 2009. — Т. 315, № 3: Химия. — [С. 51-56]. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2009/v315/i3/12.pdf (дата обращения: 24.03.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. Неограниченно
2. Полиенко, А. К. Генезис уролитов. — Текст: электронный / А. К. Полиенко, О. А. Севостьянова // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет. — 2003. — Т. 306, № 4. — [С. 50-55]. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2003/v306/i4/10.pdf (дата обращения: 24.03.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. Неограниченно
3. Полиенко, А. К. Распространение химических элементов в структуре уролитов / А. К. Полиенко, О. А. Севостьянова. — Текст : электронный // Современные проблемы теоретической, экспериментальной и прикладной минералогии (Юшкинские чтения-2013) материалы минералогического семинара с международным участием, Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 19-22 мая, 2013 / Институт геологии УрО РАН ; Российское минералогическое общество. — Сыктывкар: 2013. — [С. 475-476]. — URL: <http://www.geo.komisc.ru/scientific-publication/proceedingofmeetings/meetings/185--2013--3> (дата обращения: 24.03.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. Неограниченно
4. Полиенко, А. К. Симбиоз живого и косного вещества в уролитах / А. К. Полиенко, О. А. Севостьянова, А. А. Орлов. — Текст: электронный // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет. — 2010. — Т. 317, № 1: Науки о Земле. — [С. 10-15]. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2010/v317/i1/02.pdf (дата обращения: 24.03.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. Неограниченно
5. Севостьянова, О. А. Минеральный состав уролитов / О. А. Севостьянова, А. К. Полиенко. — Текст: электронный // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет. — 2004. — Т. 307, № 2. — [С. 62-64]. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2004/v307/i2/12.pdf (дата обращения: 24.03.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. Неограниченно

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

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. Google Chrome;
4. Cisco Webex Meetings;
5. Document Foundation LibreOffice;
6. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic,
7. 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 48 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 (научная лаборатория) 634028 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 533	Компьютеры – 4 шт., Принтер – 1 шт.; микроскоп "Полам" – 1 шт., микроскоп Axioskop - 1 шт., настольный дифрактометр D2 PHASER – 1 шт., плазменный телевизор "Panasonic" - 1 шт., стереомикроскоп Leica EZ4 – 1 шт., Сканирующий электронный микроскоп S-3400 (Япония) с системой микроанализа в комплекте – 1 шт.; Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест.
3.	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, 439	Компьютер - 11 шт.; Принтер (МФУ) - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; экран – 1 шт.; колонки – 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 538	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Интерактивная доска – 1 шт., акустическая система – 1 шт., доска поворотная на стойке магнитно-меловая – 1 шт.; Радиометр СРН-68-01 - 2 шт.; Прибор РСП-101 - 2 шт.; Люминоскоп ЛП-02 - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, 73, 214	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 22 посадочных мест; Стол лабораторный - 3 шт.; Стеллаж - 3 шт.; Тринокуляр TRIO 1044 - 1 шт.; Микроскоп стереоскопический МСП-1 - 9 шт.; Видеокамера HDC-20 - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 05.04.06 Экология и природопользование, (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Профессор ОГ ИШПР	Н.В. Барановская
Доцент ОГ ИШПР	А.К. Полиенко
Доцент ОГ ИШПР	Б.Р.Соктоев

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 12 от 24.06.2019).

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



_____/Гусева Н.В./

подпись

