

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

УТВЕРЖДАЮ

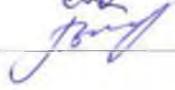
И.о. директора ИШПР

 Гусева Н.В.

«31» 08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Основы геохимии		
Направление подготовки/специальность	05.03.06 Экология и природопользование	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Геоэкология	
Специализация	Геоэкология	
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат	
Курс	3 семестр 6	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	22
	Практические занятия	22
	Лабораторные занятия	22
	ВСЕГО	66
Самостоятельная работа, ч		42
ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОГ
Заведующий кафедрой – руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Гусева Н.В.
			Азарова С.В.
			Арбузов С.И. Жорняк Л.В.

2020 г.

### 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)-2	Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	ОПК(У)-2.В11	Владеет методами системного анализа геохимических условий миграции и концентрирования химических элементов, навыками анализа ландшафтно-геохимической обстановки
		ОПК(У)-2.У11	Умеет определять особенности состава и геохимические условия формирования различных типов пород и блоков земной коры, факторы, контролирующие формирование геохимических аномалий в различных системах
		ОПК(У)-2.311	Знает основные законы геохимии, условия миграции и концентрирования химических элементов в геосферных оболочках и в космосе
ОПК(У)-5	Владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	ОПК(У)-5.В3	Владеет навыками анализа ландшафтно-геохимической обстановки
		ОПК(У)-5.У3	Оценивает факторы, контролирующие формирование геохимических аномалий в различных системах
		ОПК(У)-5.33	Знает основные законы геохимии

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 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	
РД1	Знать основные законы геохимии, условия миграции и концентрирования химических элементов в геосферных оболочках и в космосе	ОПК(У)-2
РД2	Владеть методами системного анализа геохимических условий миграции и концентрирования химических элементов, навыками анализа ландшафтно-геохимической обстановки	
РД3	Уметь охарактеризовать особенности состава и геохимические условия формирования различных типов пород и блоков земной коры; проанализировать комплекс специальных карт с целью выявления геохимических особенностей территории	
РД4	Уметь определить факторы, контролирующие формирование геохимических аномалий в различных системах	ОПК(У)-5
РД5	Владеть навыками анализа ландшафтно-геохимической обстановки	

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. Объект, предмет и основные понятия геохимии	РД1, РД2,	Лекции	10
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Геохимия геосфер	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Геохимия техногенеза	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	12

#### Раздел 1. Объект, предмет и основные понятия геохимии

*Связь значительного прогресса в геологических и экологических науках с бурным развитием геохимии и широким внедрением в различные исследования геохимических методов. Связь геохимии с другими науками в системе наук о Земле. Прикладное значение геохимии. Важнейшие проблемы нашей эпохи, тесно связанные с геохимией - проблемы окружающей среды и сырьевых ресурсов.*

*Геохимия как система наук. Особенности методологии геохимии (изучение миграции атомов, процессов концентрации и рассеяния химических элементов). Геохимия элементов, систем, процессов. Практическое приложение геохимии (прикладная геохимия). Проблемы минерального сырья, окружающей среды, здоровья человека и состояния биоты. Экологическая геохимия. Связь жизни и здоровья человека с геохимическими системами.*

*Положение Земли во Вселенной, её физические константы. Химические и физические характеристики Галактики. Происхождение Солнечной системы. Химия небесных тел. Химия метеоритов. Химическая зональность солнечной системы.*

*Основные концепции происхождения химических элементов. Строение ядра атома и его оболочек как важнейшие факты. Изоморфизм. Активное развитие геохимии изотопов.*

*Многообразие источников и видов энергии. Внутренние источники энергии. Энергия вакуума. Экзотермические ядерные реакции, энергия радиоактивного распада в природе.*

*Общие особенности миграционных процессов и их характеристика.*

#### Темы лекций:

1. Введение. Цели и задачи курса. Предмет, история, методология и значение геохимии.
2. Космохимия. Происхождение Земли и распределение химических элементов
3. Происхождение элементов и распространенность ядер в природе. Изотопная

- геохимия.
4. Энергетика геохимических процессов. Геохимические классификации элементов
  5. Миграция и отложение химических элементов. Геохимические барьеры

**Темы практических занятий:**

1. Понятие о кларке. Методы расчета кларка.
2. Методы оценки средних содержаний химических элементов. Выбор и обоснование метода.
3. Методы обработки геохимических данных и анализ полученных результатов.
4. Методы оценки геохимического фона и определение минимально аномального значения.

**Названия лабораторных работ:**

Лабораторная работа 1. Оценка среднего содержания химических элементов в отдельных блоках земной коры и в верхней части континентальной земной коры в целом.

Лабораторная работа 2. Оценка средневзвешенного содержания химического элемента в углях при геохимическом опробовании в естественном залегании.

**Раздел 2. Геохимия геосфер**

*Геохимия атмосферы. Границы атмосферы. История открытия атмосферы. Строение, физическая характеристика и химический состав. Атмофильные элементы. Газы и аэрозоли металлов в атмосфере. Радиоактивные газы.*

*Геохимия гидросферы. Виды вод гидросферы. Основные особенности воды, определяющие её геохимические свойства*

*Геохимия литосферы. Земная кора, геохимические кларки. Исследования Д.И. Менделеева, правило Оддо-Гаркинса, труды Кларка и Вашингтона. Геохимия основных типов изверженных, осадочных, метаморфических пород.*

*Геохимия биосферы. Важнейшие биогеохимические свойства жизни. Основные идеи В.И. Вернадского по изучению биосферы. Классификация и характеристика биосферы.*

**Темы лекций:**

1. Геохимия атмосферы
2. Геохимия гидросферы
3. Геохимия литосферы. Геохимия биосферы.

**Темы практических занятий:**

1. Состав атмосферы и ее значение для жизни на Земле.
2. Состав гидросферы. Типы вод. Условия формирования геохимических особенностей поверхностных и подземных вод.
3. Геохимические особенности почв. Факторы, определяющие геохимию почв. Биогеохимическое районирование почв.
4. Токсичные и потенциально токсичные элементы в каустобиолитах.

### **Названия лабораторных работ:**

Лабораторная работа 3. Оценка геохимического фона и построение карты-схемы изолиний содержания элементов в различных объектах изучения.

### **Раздел 3. Геохимия техногенеза**

*Понятие ноосферы. В.И. Вернадский и ноосфера. Русский космизм и ноосфера. Кларк химических элементов в ноосфере (ноосферный кларк).*

*Геохимия техногенеза. Техногенез как один из ведущих геологических (геохимических) процессов современности. История получения и использования химических элементов. Определения ноосферы и техногенеза по А.Е. Ферсману и А.И. Перельману. Зависимость размера добычи металла от кларка. Характеристика процессов техногенной миграции. Технофильность элемента. Добыча и последующее рассеяние металла при переработке руд. Равноправное участие техногенных процессов в цикле круговорота веществ. Оптимизация техногенеза.*

#### **Темы лекций:**

1. Геохимия ноосферы.
2. Геохимия техногенеза. Загрязнение окружающей среды
3. Геохимия рибосистем. Химические элементы и здоровье человека

#### **Темы практических занятий:**

1. Источники загрязнения окружающей среды и их характеристика.
2. Антропогенно-измененные почвы территорий различного хозяйственного назначения (почвы городов, почвы в районах добычи полезных ископаемых, почвы сельскохозяйственного назначения и т.д.).

### **Названия лабораторных работ:**

*Лабораторная работа 4. Прогнозирование эндемичных заболеваний, обусловленных ландшафтно – геохимическими характеристиками территорий и типом промышленного производства.*

### **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

Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям

Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах

- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература:

1. Алексеенко В.А. Химические элементы в городских почвах / В. А. Алексеенко, А. В. Алексеенко. – Москва: Логос, 2014. – 311 с.
2. Перельман А.И. Геохимия: учебник / А. И. Перельман. – 3-е изд. – Москва: ЛЕНАНД, 2016. – 532 с.
3. Недоливко, Н. М. Геохимия : учебное пособие / Н. М. Недоливко ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2005. — 101 с.
4. Очерки геохимии человека: монография / Н. В. Барановская [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Дельтаплан, 2015. – 377 с.

### 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):

Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Zoom Zoom.

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. 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 (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. 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.
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 438	Компьютер - 14 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового	Компьютер - 3 шт.; Проектор - 1 шт.; Мешалка магнитная RCT - 1 шт.;

	проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 437	Мембранный вакуумный насос НВМ-1,5 - 1 шт.; Программируемая печь ПДП-20 с комплектом ЗИП - 2 шт.; Цифровой микроскоп Coolscope II - 1 шт.; Холодильник фармацевтический ХФ-250 "ПОЗИС" - 1 шт.; Стереомикроскоп Leica EZ4 D - 3 шт.; Термостат ТС-1/80 СПУ - 1 шт.; Холодильник фармацевтический ХФ-140 "POZIS" - 1 шт.; Шейкер-миди OS-20 - 1 шт.; Спектрофотометр ПЭ-5300 В - 1 шт.; инкубатор - 1 шт.; Микроскоп монокулярный Микмед-1 - 3 шт.; Весы электронные A&D HR-200 - 1 шт.; Ванна ультразвуковая - 1 шт.; Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 406	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 92 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Геоэкология» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Профессор ОГ ИШПР	С.И. Арбузов
Доцент ОГ ИШПР	Л.В. Жорняк

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 22 от 25.08.2020).

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

  
/Гусева Н.В./  
Подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

<b>Учебный год</b>	<b>Содержание /изменение</b>	<b>Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)</b>
2021 / 2022 учебный год		
2022 / 2023 учебный год		
2023 / 2024 учебный год		