

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 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Методы исследования природной среды			
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.
			Арбузов С.И.
			Соктоев Б.Р.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся направления 05.06.04 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)-8	Готовность к самостоятельной научно – исследовательской работе и работе в научном коллективе, способность порождать новые идеи (креативность)	ОПК(У)-8.B1	Владеет навыками выбора аналитических методов исследования на основе определенных приоритетов в выбранном научном направлении
		ОПК(У)-8.U1	Умеет использовать базовые и специальные знания аналитических методов исследований при решении профессиональных проблем, разрабатывать схему исследований с выбором аналитических методов
		ОПК(У)-8.31	Знает основные аспекты самостоятельного поиска, получения, систематизации, анализа и отбора информации в области методов исследования, необходимой для решения профессиональных задач
ПК(У)-3	Владеть основами проектирования, экспертно – аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	ПК(У)-3.B2	Владеет навыками работы на современном лабораторном оборудовании
		ПК(У)-3.U2	Умеет проводить подготовку проб для осуществления исследований на электронном микроскопе, дифрактометре, проведения инструментального нейтронно – активационного анализа
		ПК(У)-3.32	Знает основы методов электронной микроскопии и нейтронно – активационного анализа и интерпретации полученных результатов
ДПК(У)-1	Способность анализировать работу природоохранных объектов, очистных и защитных сооружений организации с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды	ДПК(У)-1.B3	Владеет навыками выбора необходимых методов анализа в зависимости от типа сооружения или объекта
		ДПК(У)-1.U3	Умеет составлять схемы проведения аналитических исследований в районах расположения предприятий и сооружений
		ДПК(У)-1.33	Знает современные аналитические методы исследования

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Владеть навыками выбора аналитических методов исследования	ОПК(У)-8

РД2	Знать основные аспекты самостоятельного поиска, получения, систематизации, анализа и отбора информации в области методов исследования для решения поставленных задач	ОПК(У)-8
РД3	Владеть навыками работы на современном лабораторном оборудовании	ПК(У)-3
РД4	Знать современные аналитические методы исследования	ДПК(У)-1
РД5	Уметь проводить подготовку проб для осуществления исследований освоенными методами	ПК(У)-3

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. Знакомство с ядерно-физическими и электронно-микроскопическими методами исследования природных сред.	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	5
Раздел 2. Электронно-микроскопическое изучение вещества	РД3 РД4 РД5	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Исследование вещества с помощью методики рентгенофазового анализа	РД3 РД4 РД5	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Нейтронная активация и радиографические методы исследований	РД3 РД4 РД5	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Знакомство с ядерно-физическими и электронно-микроскопическими методами исследования природных сред.

Темы лекций:

- Введение. Методы исследования вещества (структура курса).** Знакомство с рабочей программой. Обсуждение целей и планируемых результатов дисциплины. Обсуждение курсовой работы. Знакомство с классификациями методов исследований. Метрологические характеристики аналитических методик. Типы погрешностей. Стандартные образцы.

Раздел 2. Электронно-микроскопическое изучение вещества

Темы лекций:

- Методы электронной микроскопии.** Основные понятия. История открытия и развития методики. Различия между основными видами микроскопии. Растровая электронная микроскопия. Виды излучения, их характеристика и

области применения. Ожидаемые находки при изучении различных видов сред. Основные проблемы, возникающие при изучении образцов. Требования к оператору. Рентгеноспектральный микроанализ. Основные понятия. История. Типы спектрометров. Возможности рентгеновских спектрометров. Диагностика результатов спектрометрии. Допустимые для изучения образцы. Подготовка образцов к электронной микроскопии. Предшествующие анализы. Интерфейс микроскопа и программы для работы.

Темы практических занятий:

1. Расчёт эмпирической формулы и диагностика минералов по результатам сканирующей электронной микроскопии

Темы лабораторных работ:

1. Исследование образцов методом сканирующей электронной микроскопии

Раздел 3. Исследование вещества с помощью методики рентгенофазового анализа
--

Темы лекций:

1. **Рентгеновская дифрактометрия.** Основные понятия. История открытия рентгеновского излучения и методики рентгеноструктурного анализа. Устройство рентгеновской трубки. Виды излучения. Способы получения порошковых рентгенограмм. Геометрия съемки. Устройство прибора. Дифрактограммы. Возможности рентгенофазового метода. Области применения. Разновидности порошковых дифрактометров. Пробоподготовка. Интерфейс программы Eva.

Темы практических занятий:

1. Интерпретация результатов рентгенофазового анализа

Темы лабораторных работ:

1. Исследование вещества с помощью методики рентгенофазового анализа

Раздел 4. Нейтронная активация и радиографические методы исследований
--

Темы лекций:

1. **Инструментальный нейтронно-активационный метод анализа.** История открытия и развития методики. Различия между основными активационных анализов. Основные понятия. Классификация нейтронов. Возможности методики. Методика анализа образцов. Протокол результатов анализа. Пределы определения элементов. Преимущества методики. Подготовка образцов для анализа. Устройство реактора. **Методы радиографии.** История открытия и развития методики. Основные понятия и определения. Классификация радиографических методов. Описание методик и их различий. Области применения радиографии. Методика подготовки и анализа образцов. Результаты, их интерпретация с примерами.

Темы практических занятий:

1. Интерпретация результатов осколочной радиографии и расчет концентрации радиоактивных элементов

Темы лабораторных работ:

1. Осколочная радиография (F-радиография)

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;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Выполнение курсового проекта;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Волостнов, А. В. Методы исследования радиоактивных руд и минералов: учебное пособие / А. В. Волостнов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m209.pdf> (дата обращения: 29.08.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный. Неограниченно

Дополнительная литература

1. Ковба, Л.М. Рентгенофазовый анализ / Л. М. Ковба, В. К. Трунов // М.: МГУ, 1976. - 232 с.
2. Судыко А.Ф. Определение урана, тория, скандия и некоторых редкоземельных элементов в двадцати четырех стандартных образцах сравнения инструментальным нейтронно-активационным методом // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: материалы V Международной конференции, 13-16 сентября 2016 г., г. Томск. — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. зиков, Е. Г. Минералогия техногенных образований: учебное пособие / Е. Г. Язиков, А. В. Таловская, Л. В. Жорняк; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m33.pdf> (дата обращения: 29.08.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный. Неограниченно

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. <http://www.mindat.org> – крупнейшая интернет-база минералов и пород.
2. <http://webmineral.com> – интернет-база минералов.
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**):

Google Chrome;

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Cisco Webex Meetings;
3. Document Foundation LibreOffice,

4. 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, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 432	Доска магнитно-меловая – 1 шт., Акустическая система – 1 шт. Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 533	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; Компьютер - 4 шт.; Принтер - 1 шт.

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

Разработчик:

Должность	ФИО
Профессор ОГ ИШПР	С.И. Арбузов
Доцент ОГ ИШПР	Б.Р. Соктоев
Ассистент ОГ ИШПР	С.С. Ильенко

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./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

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

Подпись