

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра минералогии и петрографии

**Авторы-составители: Ибламинов Рустем Гильбрахманович
Пактовский Юрий Германович
Волкова Маргарита Александровна**

Рабочая программа дисциплины

ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Код УМК 82407

Утверждено
Протокол №9
от «25» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Лабораторные методы изучения минерального сырья

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **21.05.02** Прикладная геология
специализация Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Лабораторные методы изучения минерального сырья** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

21.05.02 Прикладная геология (специализация : Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)

ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования

ПК.16 способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивая результаты исследований, и делать выводы

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	21.05.02 Прикладная геология (направленность: Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	0
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Оптические методы исследования

Понятие о шлиховом методе

Шлиховым называется метод исследования, основанный на изучении механических ореолов и потоков рассеяния.

Основные задачи: 1) геологическое картирование территорий,
2) поиски полезных ископаемых,
3) решение широкого круга геологических задач,
4) специальные работы в смежных с геологией областях.

Шлиховой метод

Шлиховым называется метод исследования, основанный на изучении механических ореолов и потоков рассеяния.

Основные задачи: 1) геологическое картирование территорий,
2) поиски полезных ископаемых,
3) решение широкого круга геологических задач,
4) специальные работы в смежных с геологией областях.

Теория шлихового метода и диагностика шлиховых минералов

Стадии шлихового метода (ШМ). Понятийная база ШМ. Шлих и тяжелая фракция. Генетическая систематика компонентов шлиха. Источники питания шлиховых минералов. Основные тяжелые минералы в питающих породах. Понятие о терригенно-минералогической провинции. Минеральная ассоциация шлиха. Процессы концентрации шлиховых минералов - эффекты накопления и явления. Эффект сортировки по гидравлической крупности. Закон (принцип) гидравлической эквивалентности (В.Рубей, 1933).

Механизмы и зоны концентрации шлиховых минералов. Сравнительная оценка миграционной способности минералов. Схемы обработки шлиховых проб в лаборатории. Закон Ричардса-Чечотта. Минеральный состав фракций шлиха. Количественный минералогический анализ шлихов. Применение шлихового метода при геологосъемочных работах. Палеогеографический коэффициент. Степень "зрелости" аллювия. Коры выветривания. Поиски по минералам-спутникам. Поиски по индикаторным минеральным ассоциациям.

Минераграфия

Бинокулярный микроскоп. Методы диагностики шлиховых минералов: микроскопический, иммерсионный, рентгеноструктурный, люминесцентный, радиометрический, метод сжигания при высокой температуре, метод растворения в кислотах, метод качественных химических реакций, метод растирания порошков, метод пленочных реакций, спектральный, рентгеноспектральный, микрозондовый.

Теоретические основы минераграфического метода исследования рудных минералов.

Структуры и текстуры, диагностика рудных минералов

Диагностика по физическим свойствам. Таблицы диагностических свойств шлиховых минералов. Морфологические признаки минерала, используемые при диагностике. Практические навыки обработки шлиховых проб в лаборатории с целью выделения тяжелой фракции и определение минеральной ассоциации под бинокулярным микроскопом.

Прецизионные методы

Овладение современными методами изучения минерального сырья, приемами диагностики минералов и

горных пород позволяет значительно расширить возможности решения задач прогнозирования, поисков и разведки полезных ископаемых, выявления новых источников минерального сырья, комплексной оценки месторождений и др.

Электронная микроскопия, термический, основы атомного спектрального анализа

Изучение физических и химических основ электронной микроскопии. Современное состояние термического анализа. Методы термического анализа. Обучение студентов методам пробоподготовки минералов для работы на атомно - абсорбционном спектрометре.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Осовецкий Б. М. Дробная гранулометрия аллювия/Б. М. Осовецкий ; [ред. Л. А. Богданова].- Пермь:Издательство Пермского университета,1993, ISBN 5-8241-0024-1.-1.
<http://k.psu.ru/library/node/312978>
2. Осовецкий Б. М. Шлиховой метод:учебное пособие для студентов направления "Геология"/Б. М. Осовецкий.-Пермь:Пермский государственный университет,2009.-163.-Библиогр.: с. 121
<https://elis.psu.ru/node/585655>
3. Сафина Н. П.,Новоселов К. А. Микроскопические методы в исследовании руд:учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 020700 "Геология"/Н. П. Сафина, К. А. Новоселов.- Челябинск:Издательский центр ЮУрГУ,2013, ISBN 978-5-696-04435-4.-168.-Библиогр.: с. 119-123 (70 назв.)
4. Осовецкий Б. М. Типохимизм шлиховых минералов:справочник/Б. М. Осовецкий.- Пермь:Издательство Пермского университета,2001, ISBN 5-8241-0259-7.-1.-Библиогр.: с. 231-241
<http://k.psu.ru/library/node/313499>

Дополнительная:

1. Хрусталева Г. К.,Кохановский П. П. Минераграфия:учебное пособие к практическим занятиям по минераграфии для студентов-геологов/Г. К. Хрусталева, П. П. Кохановский.-Ростов-на-Дону:Издательство Ростовского государственного университета,1976.-55.
2. Юшко С. А. Методы лабораторного исследования руд:учеб. пособие для геол. спец. вузов/С. А. Юшко.-М.:Недра,1984.-389.-Библиогр.: с. 369-370
3. Термический анализ минералов и горных пород/В. П. Иванова [и др.].-Ленинград:Недра,1974.-399.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://elibrary.ru>, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, <https://psu.bibliotech.ru/Account/LogOn>, <http://library.psu.ru/node/1170>, <http://apps.webofknowledge.com> Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Лабораторные методы изучения минерального сырья** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Офисный пакет приложений.
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель).
4. Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Дисциплина не предусматривает использования специализированного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для лекционных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультации Отдел физико-химических методов исследования. Состав оборудования определен в паспорте лаборатории.

Аудитория для самостоятельной работы в помещении научной библиотеки ПГНИУ, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Отдел физико-химических

методов исследования. Состав оборудования определено в паспорте лаборатории.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Лабораторные методы изучения минерального сырья**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.5

владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования</p>	<p>Знать методы диагностики минеральной ассоциации, знать ассоциации минеральной группы для выполнения аналитических и экспериментальных исследований. Уметь диагностировать минералы, определять минеральную ассоциацию, уметь диагностировать рудные минералы. Владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, владеть навыками работы на рудных микроскопах.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает определения и эффекты накопления шлиховых минералов. Не умеет диагностировать минералы под бинокулярным микроскопом (не менее 10 видов). Не владеет шлиховым методом для поисков и разведки полезных ископаемых.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знать основные определения и эффекты накопления шлиховых минералов. Уметь диагностировать минералы под бинокулярным микроскопом (не менее 10 видов), определять минеральную ассоциацию. Владеть шлиховым методом для поисков и разведки полезных ископаемых.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знать основные определения и эффекты накопления шлиховых минералов. Уметь диагностировать минералы под бинокулярным микроскопом (не менее 12 видов), определять минеральную ассоциацию. Владеть шлиховым методом для поисков и разведки полезных ископаемых.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знать основные определения и эффекты накопления шлиховых минералов. Уметь диагностировать минералы под бинокулярным микроскопом (не менее 15 видов), определять минеральную ассоциацию. Владеть шлиховым методом для поисков и разведки полезных ископаемых.</p>

ПК.16

способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивая результаты исследований, и делать выводы

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.16 способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивая результаты исследований, и делать выводы</p>	<p>Знать основы прецизионных методов исследования. Уметь применять методы исследования для анализа минерального сырья Владеть техникой работы на прецизионных приборах.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает природы электромагнитного спектра и использование соответствующих областей спектра в прецизионных методах анализа. Не умеет классифицировать прецизионные методы анализа минерального сырья. Не владеет основами качественного и количественного анализа.</p> <p>Удовлетворительн Не знает систематики прецизионных методов. Не умеет классифицировать прецизионные методы анализа минерального сырья. Владеет принципами работы электронного микроскопа, синхронного термоанализатора.</p> <p>Хорошо Знает основы прецизионных методов исследования. Умеет применять методы исследования для анализа минерального сырья Не владеет техникой работы на основных прецизионных приборах.</p> <p>Отлично Знает основы прецизионных методов исследования. Умеет применять методы исследования для анализа минерального сырья Владеет техникой работы на прецизионных приборах.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	Теория шлихового метода и диагностика шлиховых минералов Письменное контрольное мероприятие	Умение диагностировать под биноклем шлиховые минералы (не менее 15 минеральных видов). Знать основы теории шлихового метода и уметь применять на практике методику шлихоминералогических исследований при производстве геологоразведочных работ.
ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	Структуры и текстуры, диагностика рудных минералов Защищаемое контрольное мероприятие	Уметь определять под микроскопом рудные текстуры и структуры руд.
ПК.16 способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивая результаты исследований, и делать выводы	Электронная микроскопия, термический, основы атомного спектрального анализа Итоговое контрольное мероприятие	Знание теоретических основ атомного анализа, знание теоретических основ в электронной микроскопии. Знание теоретических основ термического анализа

Спецификация мероприятий текущего контроля

Теория шлихового метода и диагностика шлиховых минералов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Умение диагностировать минералы – более 15 видов. Определять минеральную ассоциацию. Вычислять палеогеографический коэффициент.	30
Умение диагностировать минералы – не менее 12 видов. Определять минеральную ассоциацию. Вычислять палеогеографический коэффициент.	23
Умение диагностировать минералы – не менее 10 видов. Определять минеральную ассоциацию. Вычислять палеогеографический коэффициент	17
Неумение диагностировать минералы, определять минеральную ассоциацию	1

Структуры и текстуры, диагностика рудных минералов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Умение диагностировать рудные текстуры и структуры, определять руды в породе.	30
Умение диагностировать рудные текстуры и структуры	23
Слабая диагностика рудных текстур и структур	17
Неумение диагностировать рудные текстуры и структуры, определять руды в породе	1

Электронная микроскопия,термический, основы атомного спектрального анализа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знание систематики прецизионных методов. Знание природы электромагнитного спектра и использование соответствующих областей спектра в прецизионных методах анализа. Знание устройства просвечивающего электронного микроскопа Знание физических основ взаимодействия электронного пучка с веществом. Знание качественного и количественного анализа. Знание основ синхронного термического анализа и принципов работы синхронного термоанализатора. Знать основы подготовки образцов к термоанализу.	40
Знание систематики прецизионных методов. Знание природы электромагнитного спектра Знание устройства просвечивающего электронного микроскопа Знание качественного и количественного анализа. Знание основ синхронного термического анализа и принципов работы синхронного термоанализатора.	31
Знание систематики прецизионных методов. Знание устройства просвечивающего электронного микроскопа Знание основ синхронного термического анализа и принципов работы синхронного термоанализатора.	23

<p>Не знание систематики прецизионных методов. Не знание природы электромагнитного спектра и использование соответствующих областей спектра в прецизионных методах анализа. Не знание устройства просвечивающего электронного микроскопа. Не знание физических основ взаимодействия электронного пучка с веществом. Не знание качественного и количественного анализа. Не знание основ синхронного термического анализа и принципов работы синхронного термоанализатора. Не знание основ подготовки образцов к термоанализу.</p>	1
--	---