

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра геологии, геодезии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
«___» _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Лабораторные методы изучения минерального сырья

Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

**Специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений
твердых полезных ископаемых»**

Квалификация выпускника
горный инженер-геолог

Форма обучения
очная

Срок обучения 5 л
Год начала подготовки 2019

Новокузнецк
2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Лабораторные исследования минерального сырья являются неотъемлемой составной частью всего геологоразведочного процесса. От их уровня зависят степень детальности изучения вещественного состава месторождений полезных ископаемых, качество поисковых работ, установление новых видов минерального сырья, повышения комплексности использования богатств недр, развитие новых прогрессивных технологических схем, повышение качества извлечения полезных ископаемых.

Целью учебной дисциплины является:

- приобретение обучающимися теоретических и практических знаний в области современных методов исследования минерального сырья.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знакомство с методиками подготовки препаратов для исследований,
- с оптическими, физическими и химическими методами исследования минерального сырья,
- с основами рудной микроскопии,
- текстурно-структурного и парагенетического анализа руд,
- с основами петрологии углей.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина «Лабораторные методы изучения минерального сырья» относится к дисциплинам (модулям) специализации Блока 1. Дисциплины ООП по специальности 21.05.02 "Прикладная геология".

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Общая геология»;
- «Кристаллография и минералогия»;
- «Литология»;

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- «Петрография»;
- «Прогнозирование, поиски и опробование твердых полезных ископаемых»;
- «Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»;
- «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»;
- «Основы технологии переработки руд»;

при прохождении Первой производственной геологической практики, Второй производственной геологической практики, Преддипломной практики.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины «Лабораторные методы изучения минерального сырья» направлен на формирование следующих компетенций:

– профессионально-специализированные компетенции:

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-1.5. Способностью выбирать виды, способы опробования (рядового, геохимического, минералогического, технологического) и методы их анализа для	Знать: современные методы и распространенные методики исследования минерального сырья; Уметь: подготавливать пробы к минералогическим исследованиям, оценивать условия образования, технологические и экологические свойства руд и ассоциирующих с ними образований; Владеть: оптическими, физическими и химическими методами

изучения компонентов природной среды, включая горные породы и полезные ископаемые, при решении вопросов картирования, поисков, разведки, технологии разработки и переработки минерального сырья.	изучения минералов, горных пород и руд.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий и лабораторных работ. Особое место в овладении учебной дисциплиной отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 сем.	6 сем.
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>	<i>зачет</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	144	72
	<i>зачетных единиц</i>	6	4	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		26	<i>18</i>	<i>8</i>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		34	<i>18</i>	<i>16</i>
Практические работы, <i>академ. час.</i>		34	<i>18</i>	<i>16</i>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		104	<i>72</i>	<i>32</i>
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	<i>18</i>	<i>0</i>

Содержание учебной дисциплины «Лабораторные методы изучения минерального сырья»

Раздел 1. Основы минераграфии и парагенетического анализа

Тема 1.1 Задачи курса, обзор методов исследования. Подготовка проб для исследования.

Цель и задачи преподаваемой дисциплины. Оптические, физические и химические методы изучения минералов, горных пород и руд. Методы изучения включений в минеральных зернах. Этапы лабораторного изучения минералов, горных пород, руд. Визуальное изучение проб. Колка, распиловка, дробление и истирание проб. Отмывка и отмучивание проб. Гранулометрический анализ. Магнитная и электромагнитная сепарация. Количественный метод определения твердости минералов. Анизотропия твердости минералов. Разделение минералов по плотности. Использование физических свойств минералов при их разделении. Электрические свойства. Области использования экспериментальных данных. Малые обогатительные лаборатории механические (МОЛМ). Методика изготовления шлифов и аншлифов; станки и вспомогательное оборудование.

Тема 1.2 Основы рудной минераграфии. Исследования свойств рудных минералов в отраженном свете.

Предмет минераграфии. Место минераграфии среди геолого-минералогических дисциплин, ее цель, основные задачи и методы. Роль минераграфии в определении вещественного состава и генезиса рудных месторождений, в обосновании рациональной и эффективной технологии обогащения руд и извлечения попутных компонентов. Рудные поляризационные микроскопы. Основные понятия теории оптических явлений в отраженном свете. Основные оптические свойства рудных минералов: отражательная способность, плеохроизм отражения, анизотропия, явление двуотражения, цвет, внутренние рефлексы. Форма сечений кристаллов и габитус. Совершенство спайности минералов. Относительная твердость минералов; треугольники выкрашивания.

Тема 1.3 Определение рудных минералов в отраженном свете.

Морфолого-анатомические свойства рудных минералов, наблюдаемые в отраженном свете и методы их выявления: форма индивидов и агрегатов, их размеры, зональность и секториальность минеральных индивидов, двойниковое строение. Включения, вторичные изменения минералов. Диагностические свойства и основные приемы определения рудных минералов в полированных шлифах. Таблицы и схемы идентификации рудных минералов.

Тема 1.4 Стадийность процессов минералообразования. Парагенетические схемы.

Исследование последовательности образования рудных и нерудных минералов. Сингенетичные и эпигенетичные руды. Способы образования и изменения парагенезисов. Приемы выявления признаков совместного роста и последовательности кристаллизации минералов. Признаки одновременной кристаллизации минеральных парагенезисов. Парагенетический анализ руд. Составление парагенетических схем.

Раздел 2. Виды анализа минерального сырья

Тема 2.1 Текстурно-структурный анализ руд.

Минераграфия как основа реконструкции условий зарождения, кристаллизации и метаморфизма минеральных индивидов и агрегатов – генезиса руд. Пространственно-временные взаимоотношения минералов, наблюдаемые под микроскопом. Использование морфологических элементов минеральных агрегатов для определения последовательности и способа образования минералов и дальнейшего преобразования. Текстуры и структуры руд, способы наблюдения. Структуры, отражающие кристаллизацию минералов из расплавов и растворов, их перекристаллизацию и метасоматическое замещение. Структуры распада твердых растворов,

хрупкой и пластической деформации минералов. Структуры руд осадочного происхождения. Использование текстурно-структурных особенностей для генетических реконструкций.

Тема 2.2 Методы определения относительного содержания минералов в рудах.

Анализ по площадям (планиметрический), точечный метод, линейный анализ. Метод стандартного препарата. Вспомогательные средства и приборы количественной минераграфии.

Тема 2.3 Рентгеноструктурный анализ.

Теоретические основы рентгеноструктурного метода. Расшифровка кристаллической структуры минералов. Диагностика минералов. Изучение изоморфизма, полиморфизма, полиптипии.

Тема 2.4 Термический и спектральный анализы.

Термические свойства минералов. Схемы термического анализа, термические эффекты, их расшифровка. Методы термического анализа. Общий обзор спектроскопических методов исследования минералов, типы спектров. Инфракрасная и лазерная рамановская спектроскопия.

Тема 2.5 Диагностические химические реакции минералов.

Обзор наиболее характерных реакций на отдельные химические элементы. Способы определения химического состава минералов: метод отпечатков, микрохимический, капельный, диагностическое травление (растворение) и др.

Тема 2.6 Основы петрологии углей.

Генезис ископаемых углей. Генетическая классификация ископаемых углей. Петрографический состав углей. Физические свойства, текстура и структура углей. Природные виды, литотипы и технологические марки углей. Петрографические, химические и физические методы исследования углей. Элементный и технический анализ.

5 Перечень тем лекций

№ раздела дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час.
Раздел 1	Цель и задачи дисциплины. Классификация лабораторных методов изучения минерального сырья.	2
	Отбор проб и этапы лабораторного изучения минерального сырья.	2
	Понятие о рудной минераграфии (рудной микроскопии). Диагностика рудных минералов.	4
	Стадийность процессов минералообразования. Парагенетические схемы.	4
Раздел 2	Текстурно-структурный анализ руд.	6
	Рентгеноструктурный анализ.	2
	Термический и спектральный анализы.	2
	Диагностические химические реакции минералов.	2
	Основы петрологии углей.	2
ИТОГО		26

6 Перечень тем практических занятий

№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудо-емкость, академ. час.
Раздел 1	Этапы лабораторного изучения минералов, горных пород, руд. Визуальное изучение проб.	4
	Методика определения формы сечений, габитуса, спайности и относительной твердости минералов в аншлифах руд.	8
	Знакомство с признаками одновременной кристаллизации минеральных парагенезисов.	8
Раздел 2	Текстурно-структурный анализ руд. Генетические реконструкции.	8
	Определение качества руды.	4
	Физические свойства, текстура и структура ископаемых углей.	2
ИТОГО		34

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость, академ. час.
Раздел 1	Устройство поляризационного микроскопа. Настройка для работы. Препараты руд.	2
	Основные приемы определения оптических свойств рудных минералов в аншлифах.	8
	Исследование последовательности образования минералов. Построение парагенетических схем.	8
Раздел 2	Изучение текстур и структур руд в аншлифах.	8
	Определение относительного содержания рудных минералов линейным методом (работа с аншлифами руд).	4
	Методика изучения петрографического состава ископаемых углей (работа с аншлифами).	4
ИТОГО		34

8 Виды самостоятельной работы

№ раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость, академ. час.
Раздел 1	1 Изучение лекционного материала.	72
	2 Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета.	
	3 Подготовка к практическому занятию.	
	4 Подготовка к текущему контролю.	
	5 Прохождение тестирования по разделу.	
Раздел 2	1 Изучение лекционного материала.	32
	2 Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета.	

	3 Подготовка к практическому занятию. 4 Подготовка к текущему контролю. 5 Прохождение тестирования по разделу.	
Контроль	Подготовка к экзамену	18
ИТОГО		122

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература

1. Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых / В. И. Брагина - Красноярск : СФУ, 2012. ISBN 978-5-7638-2647-0 – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763826470.html> (дата обращения 17.03.2019).
2. Абрамов А. А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. В 3 т. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. А. Абрамов – Москва : МГУ, 2004. - ISBN 5-7418-0242-7 - – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741802427.html> (дата обращения 17.03.2019).

б) дополнительная литература

1. Зильбершмидт, М. Г. Комплексное использование минеральных ресурсов / М. Г. Зильбершмидт - Москва : МИСиС, 2016. ISBN 978-5-87623-947-1 – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239471.html> (дата обращения 17.03.2019).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- 1 Электронный каталог: сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.
- 2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 4 Лань : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200–]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 6 ЭБС ЮРАЙТ: электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 7 Электронно-библиотечная система eLibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.
- 8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

АВВУУ FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «ГАРАНТ». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. –Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

10 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Лабораторные методы изучения минерального сырья» включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения лекций и лабораторных работ, оснащенную микроскопами и учебными препаратами (коллекциями шлифов и аншлифов минералов и горных пород), учебной доской, экраном, мультимедийным проектором и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ; учебную аудиторию и музей для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебными и выставочными коллекциями минералов и горных пород.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.02 «Прикладная геология».

Составитель:

К.г.-м.н., доцент

О.П. Мезенцева

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геологии, геодезии и безопасности жизнедеятельности, протокол № 8 от 27 марта 2019 г.

Зав. кафедрой ГГиБЖД,
д.г.-м.н., профессор

Я.М. Гутак

Старший методист
методического отдела

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Лабораторные методы изучения минерального сырья» по специальности 21.05.02 – Прикладная геология (Специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых») форма обучения – очная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Лабораторные исследования минерального сырья являются неотъемлемой составной частью всего геологоразведочного процесса. От их уровня зависят степень детальности изучения вещественного состава месторождений полезных ископаемых, качество поисковых работ, установление новых видов минерального сырья, повышения комплексности использования богатств недр, развитие новых прогрессивных технологических схем, повышение качества извлечения полезных ископаемых.

Целью учебной дисциплины является:

- приобретение обучающимися теоретических и практических знаний в области современных методов исследования минерального сырья.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знакомство с методиками подготовки препаратов для исследований,
- с оптическими, физическими и химическими методами исследования минерального сырья,
- с основами рудной микроскопии,
- текстурно-структурного и парагенетического анализа руд,
- с основами петрологии углей.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина «Лабораторные методы изучения минерального сырья» относится к дисциплинам (модулям) специализации Блока 1. Дисциплины ООП по специальности 21.05.02 "Прикладная геология".

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Общая геология»;
- «Кристаллография и минералогия»;
- «Литология»;

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- «Петрография»;
- «Прогнозирование, поиски и опробование твердых полезных ископаемых»;
- «Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»;
- «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»;
- «Основы технологии переработки руд»;

при прохождении Первой производственной геологической практики, Второй производственной геологической практики, Преддипломной практики.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины «Лабораторные методы изучения минерального сырья» направлен на формирование следующих компетенций:

– профессионально-специализированные компетенции:

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-1.5. Способностью выбирать виды, способы опробования (рядового, геохимического, минералогического, технологического) и методы их анализа для изучения компонентов природной среды, включая горные породы и полезные ископаемые, при решении вопросов картирования, поисков, разведки, технологии разработки и переработки минерального сырья.	<p>Знать: современные методы и распространенные методики исследования минерального сырья;</p> <p>Уметь: подготавливать пробы к минералогическим исследованиям, оценивать условия образования, технологические и экологические свойства руд и ассоциирующих с ними образований;</p> <p>Владеть: оптическими, физическими и химическими методами изучения минералов, горных пород и руд.</p>

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий и лабораторных работ. Особое место в овладении учебной дисциплиной отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 сем.	6 сем.
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>	<i>зачет</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	144	72
	<i>зачетных единиц</i>	6	4	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		26	18	8
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		34	18	16
Практические работы, <i>академ. час.</i>		34	18	16
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		104	72	32
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные темы: Задачи курса. Обзор лабораторных методов исследования минерального сырья. Подготовка проб для исследования. Основы минераграфии. Исследования диагностических свойств рудных минералов

в отраженном свете. Определение рудных минералов в отраженном свете. Стадийность процессов минералообразования. Парагенетические схемы. Генетическая минераграфия (текстурно-структурный анализ руд). Рентгеноструктурный, термический и спектральный анализы. Диагностические химические реакции минералов. Методы определения относительного содержания минералов в рудах. Основы петрологии углей.

6 Составитель – кандидат геолого-минералогических наук, доцент О.П. Мезенцева