



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета

С.П. Примина
С.П. Примина
«26» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины ЭЛК.ДВ.07.01 Минераграфия
Направление подготовки 05.03.01 Геология
Профиль подготовки «Геология»
Квалификация выпускника - бакалавр
Форма обучения очная

Согласовано с УМК геологического
факультета

Протокол № 7 от «26» марта 2021 г.

Председатель

С.П. Летунов

С.П. Летунов

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6

От «16» марта 2021 г.

Зав. кафедрой

Сасим С.А.

Иркутск 2021 г.

Содержание

	стр.
I. Цели и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4.3 Содержание учебного материала	12
4.3.1 Перечень практических занятий	13
4.3.2 Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	17
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	18
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
а) перечень литературы	
б) дополнительная литература	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
VII. Образовательные технологии	19
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	19

I. Цели и задачи дисциплины :

Цели:

Цель курса - приобретение студентами теоретических знаний и практического опыта в области проведения специальных оптико-минералогических исследований – минераграфического анализа.

Задачи:

- дать студентам необходимые знания о диагностических признаках минералов в отражённом свете;
- ознакомить с методикой проведения оптико-минераграфических исследований;
- научить студентов определять минеральный состав руды, её текстурно-структурные особенности;
- показать, как правильно составляется описание руды при ведении минераграфических исследований.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина ЭЛК.ДВ.07.01 Минераграфия является элективной в рамках подготовки бакалавров по профилю «Геология», в освоении курса которой ей предшествует изучение дисциплин естественно-научного цикла: «Общая геология», «Минералогия», «Петрография», «Геология месторождений полезных ископаемых», «Генетическая минералогия». Материал дисциплины и приобретенные навыки необходимы для освоения параллельно читаемых дисциплин, таких как «Металлогения», «Методика поисков и разведки месторождений полезных ископаемых». Дисциплина читается в 7 семестре для студентов четвертого курса.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.01 Геология:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-1 Способен анализировать, систематизировать, обобщать геологическую информацию и другие фактические материалы</i>	<i>ИДК ПК1.2 Обобщает и структурирует полученные геологические данные и фактические материалы</i>	Знать: <ul style="list-style-type: none">- методику проведения минераграфических исследований;- область практического применения минераграфических исследований при изучении руд. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- определять минералы в отражённом свете;- интерпретировать

		<p>данные минераграфического анализа при установлении генезиса месторождения.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с поляризационным микроскопом отражённого света.
<p><i>ПК-4</i> Способен в составе коллектива проводить научные исследования, подготавливать и выполнять опыты и эксперименты</p>	<p><i>ИДК ПК4.2</i> Участствует в осуществлении отдельных этапов научных исследований и проведения опытов и экспериментов</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оптические и физические свойства рудных минералов; - классификации структур и текстур руд; - типы руд. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять последовательность образования минералов в руде; - интерпретировать и применять данные исследований руд в отражённом свете. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками описания руды при выполнении научной работы.
<p><i>ПК-5</i> Способен самостоятельно или в составе коллектива обрабатывать и осуществлять интерпретацию геологических, геохимических и геофизических данных</p>	<p><i>ИДК ПК5.2</i> Использует современные методы и технические средства для обработки и интерпретации геологических, геохимических и геофизических данных</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оптические и физические свойства рудных минералов; - классификации структур, текстур и типов руд; - правила применения прецизионных аналитических методов (растровой электронной микроскопии и микрозондового анализа) при проведении более углублённых исследований руды. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять последовательность образования минералов в руде; - интерпретировать и применять данные исследований руд в отражённом свете; - делать микрофотографии аншлифов; - интерпретировать данные растровой электронной микроскопии и микрозондового анализа. <p><u>Владеть:</u></p>

		- навыками описания руды для соответствующих глав геологических отчётов.
<p><i>ПК – 8</i> <i>Способен</i> <i>составлять эталонные коллекции образцов горных пород, определять характеристики горных пород с учетом их технологических свойств и категории геологической сложности района работ</i></p>	<p><i>ИДК ПК8.2</i> <i>Осуществляет</i> <i>определение, описывает и характеризует образцы минералов, горных пород и руд объекта исследования</i></p>	<p><u>Знать:</u> -классификации структур, текстур и типов руд; - значение минераграфических исследований при разработке технологии переработки руд и при проведении геологоразведочных работ; <u>Уметь:</u> -определять последовательность образования минералов в руде; - определять структуры и текстуры руд и устанавливать их связь с генезисом месторождения; - определять размеры и типы вкрапленности рудных минералов, и их значение при разработке технологии переработки руды. <u>Владеть:</u> - способностью диагностики минералов в отражённом свете - навыками описания руды в образцах и в аншлифах под микроскопом.</p>

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет **4** зачетные единицы, **144** часа,
в том числе **0,1** зачетной единицы, **4** часа на зачёт

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий **0** часа

Из них **20** часов – практическая подготовка

Форма промежуточной аттестации: зачёт

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекции	Практические занятия	Консультации		
1	Раздел 1. Вводные понятия. Тема 1. Минераграфия как наука. Тема 2. Устройство поляризационного микроскопа отражённого света. Тема 3. Практическое применение минераграфических исследований при изучении руд.	7	6	0	2	2	0	2	Устный опрос
2	Раздел 2. Оптические характеристики рудных минералов.	7	7,1	2	2	2	0,1	3	Устный опрос

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
	Тема 4. Отражательная способность и явление двуотражения. Минералы-эталонные отражения. Тема 5. Цвет минералов в отражённом свете и внутренние рефлексы. Тема 6. Твердость, магнитность и формы зёрен минеральных индивидов и агрегатов.								
3	Раздел 3. Структуры и текстуры руд Тема 7. Понятие структуры и текстуры руды. Тема 8. Классификации и разновидности структур руд. Тема 9. Структуры распада твёрдых растворов. Тема 10. Разновидности текстур руд. Тема 11. Связь структур и текстур руд с их генезисом.	7	22,1	2	6	6	0,1	10	Устный опрос
4	Раздел 4. Типы руд. Тема 12 Принципы классификации руд.	7	18,1	2	4	4	0,1	10	Устный опрос
5	Раздел 5. Самородные элементы и интерметаллические соединения. Тема 13. Минералы группы золота.	7	27,2	4	6	6	0,2	15	Устный опрос

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоя тельная работа	
	Тема 14. Минералы группы железа-платины Тема 15. Группа полуметаллов. Тема 16. Группа серы. Тема 17. Группа углерода.								
6	Раздел 6. Оксиды. Тема 18. Оксиды меди, цинка и алюминия. Тема 19. Оксиды железа. Тема 20. Оксиды хрома (хромшпинелиды). Тема 21. Группа вольфрамита. Тема 22. Оксиды кремния, титана, олова, марганца.	7	27,3	5	8	8	0,3	11	Устный опрос
7	Раздел 7. Сульфиды и сульфосоли. Тема 23. Сульфиды и сульфостаннаты. Тема 24. Сульфосоли серебра и блёклые руды.	7	31,2	5	8	8	0,2	15	Устный опрос
Итого часов		7	139	20	36	36	1	68	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Раздел 1. Вводные понятия. Тема 1. Минераграфия как наука. Тема 2. Устройство поляризационного микроскопа отражённого света. Тема 3. Практическое применение минераграфических исследований при изучении руд.	Закрепление лекционного материала, работа с литературой, повторение лекционного материала по записям в тетрадях, презентациям, конспектирование	В течение семестра	3	Устный опрос	Раздел V рабочей программы: основная литература, дополнительная литература
6	Раздел 2. Оптические характеристики рудных минералов. Тема 4. Отражательная способность и явление двуотражения. Минералы-эталонные отражения. Тема 5. Цвет минералов в отражённом свете и внутренние рефлексии. Тема 6. Твердость, магнитность и формы зёрен минеральных индивидов и агрегатов	Закрепление лекционного материала, работа с литературой, повторение лекционного материала по записям в тетрадях, презентациям, конспектирование	В течение семестра	3	Устный опрос	Раздел V рабочей программы: основная литература, дополнительная литература
6	Раздел 3. Структуры и текстуры руд Тема 7. Понятие структуры и текстуры руды. Тема 8. Классификации и разновидности структур руд. Тема 9. Структуры распада твёрдых растворов. Тема 10. Разновидности текстур руд. Тема 11. Связь структур и текстур руд с их генезисом.	Закрепление лекционного материала, работа с литературой, повторение лекционного материала по записям в тетрадях, презентациям, конспектирование	В течение семестра	5	Устный опрос	Раздел V рабочей программы: основная литература, дополнительная литература

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Раздел 4. Типы руд. Тема 12. Принципы классификации руд.	Закрепление лекционного материала, работа с литературой, повторение лекционного материала по записям в тетрадях, презентациям, конспектирование	В течение семестра	3	Устный опрос, подготовка доклада по заданной теме	Раздел V рабочей программы: основная литература, дополнительная литература
6	Раздел 5. Самородные элементы и интерметаллические соединения. Тема 13. Минералы группы золота. Тема 14. Минералы группы железа-платины Тема 15. Группа полуметаллов. Тема 16. Группа серы. Тема 17. Группа углерода.	Закрепление лекционного материала, работа с литературой, повторение лекционного материала по записям в тетрадях, презентациям, конспектирование	В течение семестра	3	Устный опрос, подготовка доклада по заданной теме	Раздел V рабочей программы: основная литература, дополнительная литература
6	Раздел 6. Оксиды. Тема 18. Оксиды меди, цинка и алюминия. Тема 19. Оксиды железа. Тема 20. Оксиды хрома (хромшпинелиды). Тема 21. Группа вольфрамита. Тема 22. Оксиды кремния, титана, олова, марганца.	Закрепление лекционного материала, работа с литературой, повторение лекционного материала по записям в тетрадях, презентациям, конспектирование	В течение семестра	3	Устный опрос, подготовка доклада по заданной теме	Раздел V рабочей программы: основная литература, дополнительная литература

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Раздел 7. Сульфиды и сульфосоли. Тема 23. Сульфиды и сульфостаннаты. Тема 24. Сульфосоли серебра и блёклые руды.	Закрепление лекционного материала, работа с литературой, повторение лекционного материала по записям в тетрадях, презентациям, конспектирование	В течение семестра	5	Устный опрос, подготовка доклада по заданной теме	Раздел V рабочей программы: основная литература, дополнительная литература
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				25		

4.3 Содержание учебного материала

Раздел 1. Вводные понятия.

Тема 1. Минераграфия как наука. Определение термина «минераграфия». Предназначение минераграфических исследований. Связь минераграфии с минералогией и учением о полезных ископаемых. Значение минераграфии при изучении рудных месторождений.

Тема 2. Устройство поляризационного микроскопа отражённого света. Опак-иллюминатор. Препараты для микроскопического исследования: аншлифы, брикетные шлифы («запрессовки»), комбинированные шлифы. Принципы исследования минералов в отражённом свете (относительность характеристик).

Тема 3. Практическое применение минераграфических исследований при изучении руд. Роль минераграфических исследований при изучении вещественного состава и текстурно-структурных характеристик руды. Роль минераграфических исследований при установлении генезиса месторождения. Значение минераграфических исследований при создании технологий переработки руд.

Раздел 2. Оптические характеристики рудных минералов.

Тема 4. Отражательная способность и явление двуотражения. Группы рудных минералов по отражательной способности. Минералы-эталонные отражения. Особенности отражательной способности изотропных и анизотропных минералов. Формула двуотражения.

Тема 5. Цвет минералов в отражённом свете и внутренние рефлексии. Особенности окраски минералов в отражённом свете. Связь окраски минерала в отражённом свете с отражательной способностью. Проявление внутренних рефлексов, связь их характеристик с цветом минерала, прозрачностью и отражательной способностью.

Тема 6. Твердость, магнитность и формы зёрен минеральных индивидов и агрегатов. Пути определения твёрдости минерала в аншлифах. Способы определения магнитности минералов.

Раздел 3. Структуры и текстуры руд

Тема 7. Понятие структуры и текстуры руды. Минеральные индивиды и минеральные агрегаты. Морфогенез минералов.

Тема 8. Классификации и разновидности структур руд. Типы структур по степени идиоморфизма минеральных зёрен. Зональные и псевдоморфные структуры. Структуры замещения и реликтовые структуры. Осколочные структуры. Скрытокристаллические и коллоидные структуры.

Тема 9. Структуры распада твёрдых растворов. Что такое распад твёрдого раствора? Тельца распада и собирательная кристаллизация. Виды распадов по Ниггли. Минерал-хозяин и минерал-гость. Продукты распада внутри зёрен. Эмульсиевидные продукты распада. Пластинчатые и решётчатые продукты распада. Червеобразные, гирляндовые и мирмекитовидные продукты распада. Продукты распада по краям зёрен.

Тема 10. Разновидности текстур руд. Морфологические группы текстур.

Тема 11. Связь структур и текстур руд с их генезисом. Генетические группы текстур.

Раздел 4. Типы руд.

Тема 12. Принципы классификации руд. Типы руд по минеральному составу и содержанию ценного компонента. Типы руд по размеру вкрапленности рудных минералов. Типы руд по вещественному составу. Минеральный состав руд чёрных металлов. Минеральный состав руд цветных металлов. Минеральный состав окисленных руд. Руды благородных металлов.

Раздел 5. Самородные элементы и интерметаллические соединения.

Тема 13. Минералы группы золота.

Тема 14. Минералы группы железа-платины

Тема 15. Группа полуметаллов.

Тема 16. Группа серы.

Тема 17. Группа углерода.

Раздел 6. Оксиды.

Тема 18. Оксиды меди, цинка и алюминия.

Тема 19. Оксиды железа.

Тема 20. Оксиды хрома (хромшпинелиды).

Тема 21. Группа вольфрамита.

Тема 22. Оксиды кремния, титана, олова, марганца.

Раздел 7. Сульфиды и сульфосоли.

Тема 23. Сульфиды и сульфостаннаты.

Тема 24. Сульфосоли серебра и блёклые руды.

4.3.1. Перечень практических занятий

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Тема 2	Устройство поляризационного микроскопа	2		Устный опрос	ПК-1, ИДК _{ПК1.2} ПК-4, ИДК _{ПК4.2} ПК-5, ИДК _{ПК5.2} ПК-8, ИДК _{ПК8.2}
2	Раздел 2. Тема 4, 5, 6	Оптические свойства рудных минералов	4		Устный опрос	ПК-1, ИДК _{ПК1.2} ПК-4, ИДК _{ПК4.2} ПК-5, ИДК _{ПК5.2} ПК-8, ИДК _{ПК8.2}
3	Раздел 3. Тема 8.	Структуры и текстуры руд	4		Устный опрос	ПК-1, ИДК _{ПК1.2} ПК-4, ИДК _{ПК4.2} ПК-5, ИДК _{ПК5.2} ПК-8, ИДК _{ПК8.2}
4	Раздел 3. Тема 9.	Структуры распада твердых растворов	6		Устный опрос	ПК-1, ИДК _{ПК1.2} ПК-4, ИДК _{ПК4.2} ПК-5, ИДК _{ПК5.2} ПК-8, ИДК _{ПК8.2}
5	Раздел 5. Темы 13- 17.	Самородные элементы и интерметаллические соединения	2		Устный опрос	ПК-1, ИДК _{ПК1.2} ПК-4, ИДК _{ПК4.2} ПК-5, ИДК _{ПК5.2} ПК-8, ИДК _{ПК8.2}
6	Раздел 6. Темы 18- 22	Оксиды	4		Устный опрос	ПК-1, ИДК _{ПК1.2} ПК-4, ИДК _{ПК4.2} ПК-5, ИДК _{ПК5.2} ПК-8, ИДК _{ПК8.2}
7	Раздел 7. Темы 23 и 24	Сульфиды и сульфосоли	6		Устный опрос	ПК-1, ИДК _{ПК1.2} ПК-4, ИДК _{ПК4.2} ПК-5, ИДК _{ПК5.2} ПК-8, ИДК _{ПК8.2}
8	Разделы 3- 7	Описание минералов в аншлифе	8	20	Письменная работа	ПК-1, ИДК _{ПК1.2} ПК-4, ИДК _{ПК4.2} ПК-5, ИДК _{ПК5.2} ПК-8, ИДК _{ПК8.2}

Пример выполнения письменной работы:

Практическая работа по дисциплине «Минераграфия»
Иванов И.И., гр. 05411-ДБ

Описание минералов в аншлифе

Минералы исследовались в отражённом свете при помощи поляризационного микроскопа.

В результате исследований установлено, что рудные минералы в аншлифе представлены преимущественно халькопиритом и борнитом, в подчинённом количестве присутствуют халькозин, сфалерит и галенит.

Халькопирит находится в тесной ассоциации с борнитом (рисунок 1-а) сфалеритом (рисунок 1-б) и галенитом. Халькопирит образует многочисленные прожилки, ксеноморфные выделения и их скопления. Размер прожилков от 1 до 3 мм, размер обособленных выделений от 0,1 до 3 мм, скопления от 0,5 до 3 мм, а также находится в виде включений в пустой породе и выделений в борните размером от 0,01 до 0,1 мм.

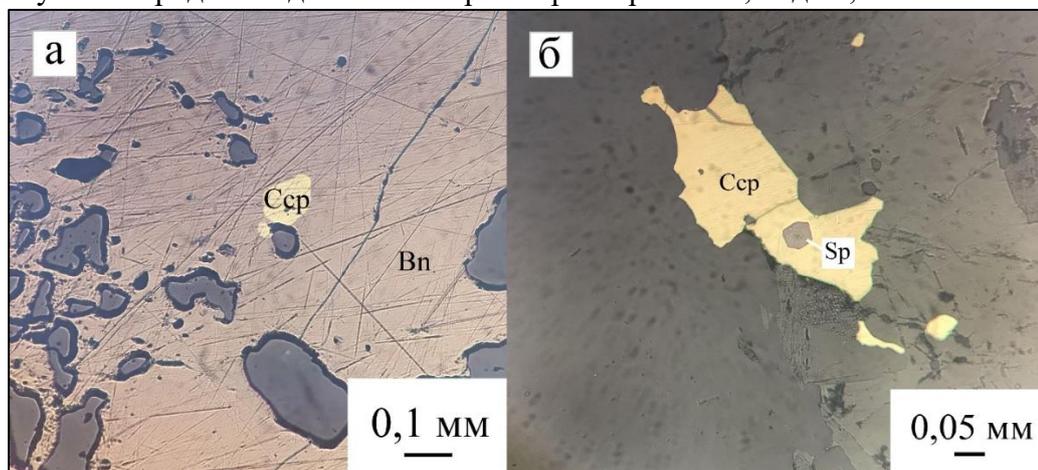


Рисунок 1 – Микрофотографии халькопирита (Ccp): а – выделение в борните (Bn), б – выделение в кварце с включением сфалерита (Sp). Фрагмент полированного шлифа, отражённый свет, николи ||

Сфалерит с халькопиритом часто образуют структуры распада твёрдого раствора – в сфалерите визуализируются эмульсионные вкрапления халькопирита (рисунок 2). Размер зёрен сфалерита колеблется от 0,05 до 0,2 мм, размер эмульсионных вкраплений халькопирита – от 0,5 мкм до 0,01 мм.

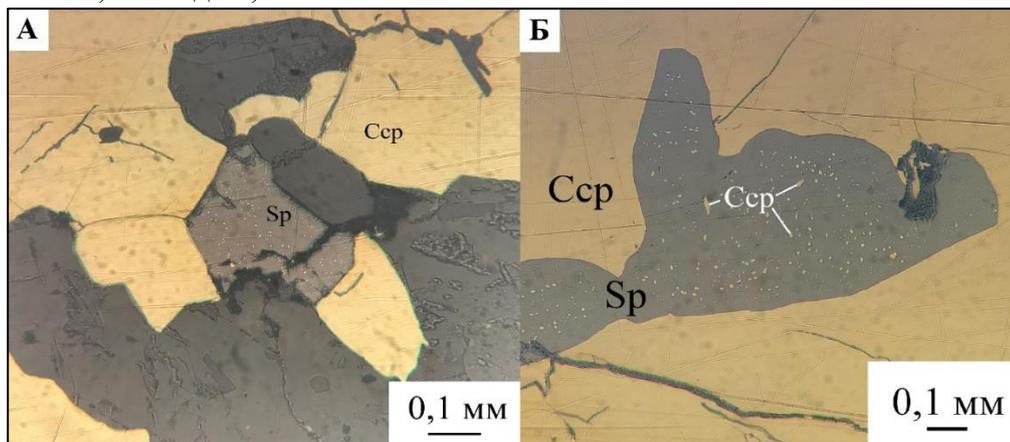


Рисунок 2 – Микрофотографии сфалерит (Spl) с эмульсионными выделениями халькопирита (Ccp): А – в межзерновом пространстве вмещающей породы, Б – в халькопирите. Фрагмент полированного шлифа, отражённый свет, николи ||

Борнит вместе с халькопиритом формирует многочисленные прожилки во вмещающей породе, а также отмечается в виде ксеноморфных выделений в ассоциации с халькопиритом и халькозином. Борнит развивается по халькопириту и в виде выделений неправильной формы, реже сплошных масс. Размер выделений борнита изменяется от 0,01 до 3 мм. Эндогенный борнит образует структуру распада твёрдого раствора с халькопиритом – в выделениях борнита прослеживаются ламели халькопирита (рисунок 3). В самом халькопирите наблюдаются выделения борнита размером от 6 мкм до 0,1 мм. Часто по краям выделений и в зонах трещиноватости борнит замещается халькозином и ковеллином (рисунок 4, 5).

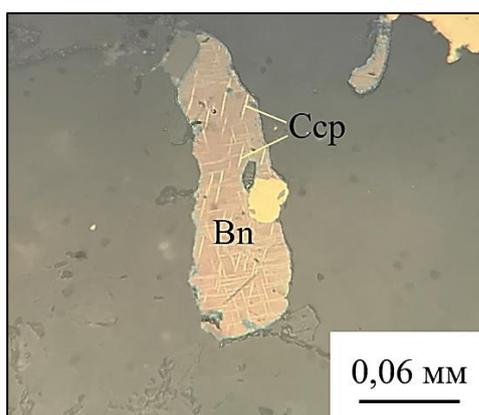


Рисунок 3 – Микрофотография твёрдого раствора борнита (Bn) и халькопирита (Ccp). Фрагмент полированного шлифа, отражённый свет, николи ||

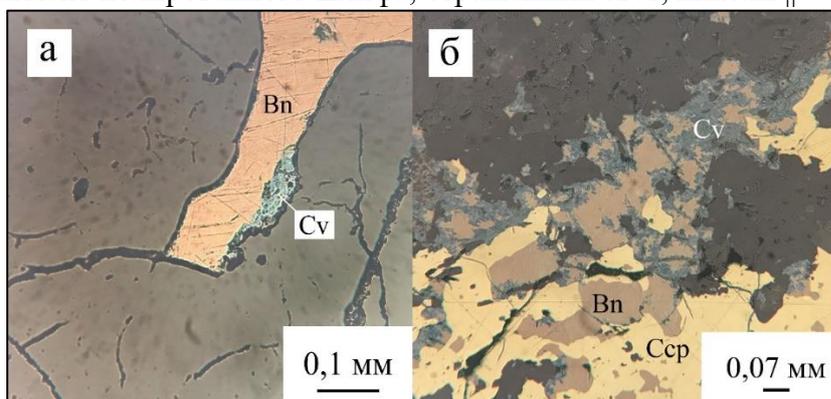


Рисунок 4 – Микрофотографии замещения борнита (Bn) ковеллином (Cv). Фрагмент полированного шлифа, отражённый свет, николи ||

Халькозин развивается по борниту и присутствует в виде выделений неправильной формы (рисунок 5). Он обнаружен в единичных зёрнах размером около 0,05 мм.

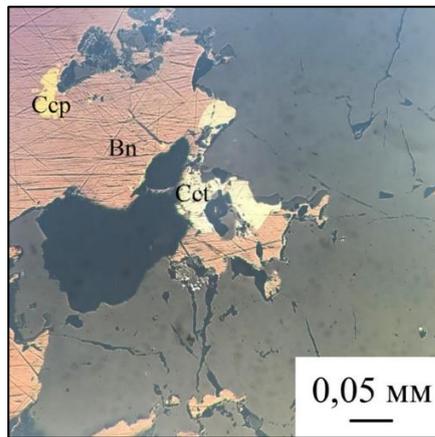


Рисунок 5 – Микрофотография халькозина (Cct) в сростании с борнитом (Bn).
Фрагмент полированного шлифа, отражённый свет, николи ||

Галенит в ассоциации с халькопиритом выполняет межзерновое пространство кварцевых прожилков и визуализируется в виде выделений неправильной формы (рисунок 6). Размер выделений изменяется в диапазоне от 0,1 до 0,5 мм.

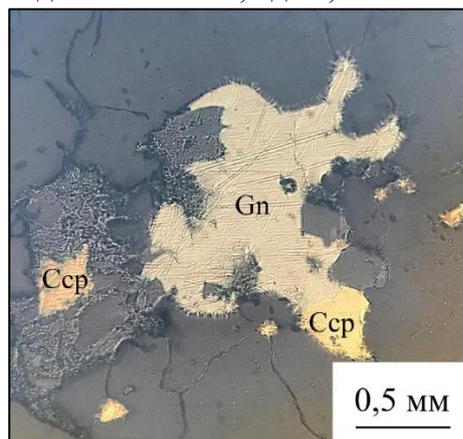


Рисунок 6 – Микрофотография галенита (Gn) в сростании с халькопиритом (Ccp).
Фрагмент полированного шлифа, отражённый свет, николи ||

Очень часто в выделениях халькопирита и борнита присутствуют обособления породообразующих минералов размером от 0,05 до 0,1 мм (рисунок 7).

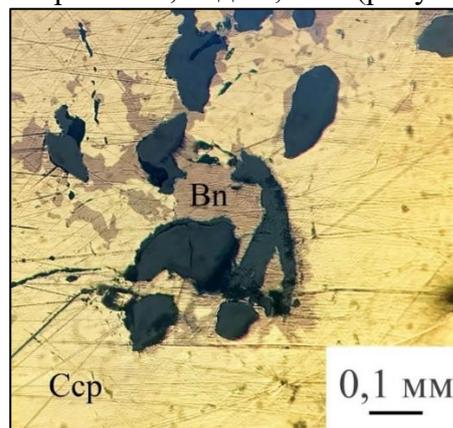


Рисунок 7 – Микрофотография обособлений породообразующих минералов (тёмно-серое) в сульфидах меди (борнит – Bn; халькопирит – Ccp). Фрагмент полированного шлифа, отражённый свет, николи ||

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

П/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Диагностическое травление минералов	Подготовка к Устному опросу по литературным источникам	ПК-4, ПК-5	ИДК _{ПК4.2} ИДК _{ПК5.2}
2	Микрохимические испытания	Подготовка к Устному опросу по литературным источникам	ПК-4, ПК-5	ИДК _{ПК4.2} ИДК _{ПК5.2}
3	Пленочные реакции	Подготовка к Устному опросу по литературным источникам	ПК-4, ПК-5	ИДК _{ПК4.2} ИДК _{ПК5.2}
4	Отбор образцов на исследование	Подготовка к Устному опросу по литературным источникам, опосредованное конспектирование по заданной теме из литературных источников	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-8	ИДК _{ПК1.2} ИДК _{ПК4.2} ИДК _{ПК5.2} ИДК _{ПК8.2}
5	Макроскопическое изучение штучных образцов руды	Подготовка к Устному опросу по литературным источникам, опосредованное конспектирование по заданной теме из литературных источников	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-8	ИДК _{ПК1.2} ИДК _{ПК4.2} ИДК _{ПК5.2} ИДК _{ПК8.2}
6	Оформление коллекции образцов и аншлифов	Подготовка к Устному опросу по	ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-8	ИДК _{ПК1.2} ИДК _{ПК4.2}

		литературным источникам, опосредованное конспектирование по заданной теме из литературных источников		ИДК _{ПК5.2} ИДК _{ПК8.2}
--	--	--	--	--

4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Виды самостоятельной работы студентов, используемые при изучении дисциплины «Минераграфия»

- Непосредственное конспектирование;
- Устный доклад (презентация);
- Опосредованное конспектирование.

Непосредственное конспектирование – это запись в сокращённом виде сути информации по мере её изложения. При записи лекций или по ходу семинара этот способ оказывается единственно возможным, так как и то, и другое разворачивается у вас на глазах и больше не повторится, вы имеете возможности ни забежать в конец лекции, ни по несколько раз «переслушивать её».

Доклад (презентация) - вид самостоятельной работы, используется в учебных и внеклассных занятиях, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает практически мыслить. При подготовке доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация. Работая с источниками, следует систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. Изложение материала в докладе носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему. Содержание доклада должно быть логичным. Объём доклада, как правило, от 5 до 15 машинописных страниц.

Критерии оценки доклада: соответствие теме; глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников; владение терминологией и культурой речи.

Опосредованное конспектирование - опосредованное конспектирование начинают лишь после прочтения (желательно - перечитывания) всего текста до конца после того, как будет понятен общий смысл текста и его внутренние содержательно-логические взаимосвязи. Сам же конспект необходимо вести не в порядке его изложения, а в последовательности этих взаимосвязей: они часто не совпадают, а уяснить суть дела можно только в его логической, а не риторической последовательности. Естественно, логическую последовательность содержания можно понять, лишь дочитав текст до конца и осознав в целом его содержание. При такой работе станет ясно, что в каждом месте для вас существенно, что будет заведомо перекрыто содержанием другого пассажа, а что можно вообще опустить. Естественно, что при подобном конспектировании придется компенсировать нарушение порядка изложения текста всякого рода пометками, перекрестными ссылками и уточнениями. Но в этом нет ничего плохого, потому что именно перекрестные ссылки наиболее полно фиксируют внутренние взаимосвязи темы.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Дамдинов Б. Б. Минераграфия: учебно-методическое пособие / Б. Б. Дамдинов, Л.Б. Дамдинова. - Улан-Удэ: Издательство Бурятского государственного университета, 2016. - 92 с.
2. Бетехтин А.Г. Курс минералогии: учебное пособие / под науч. ред. Б.И. Пирогова и Б.Б. Шкурского. - М.: КДУ, 2010. – 736с.

б) дополнительная литература

1. Рамдор П. Рудные минералы и их сростания. – М.: изд-во Иностранной литературы, 1962. – С. 170-206.
2. Булах А.Г., Золотарёв А.А., Кривовичев В.Г. Структура, изоморфизм, формулы, классификация минералов. – СПб.: Изд-во С.-Петербур.ун-та, 2014. – 133с.
3. Изоитко В.М. Технологическая минералогия и оценка руд. - СПб. Наука, 1997. - 582с.
4. Кривовичев В.Г. Минералогический словарь // СПб.: Изд-во С.-Петербур.ун-та, 2009. – 556 с.
5. Шахов Ф.Н. Текстуры руд. – М.: изд-во Академии наук СССР, 1961. – 174 с.
6. Mumin H., Anglin C.D. and Marshal Dan Ore mineral atlas. – Department of Earth Sciences, Newfoundland, 2004. - 112 p.
7. The ore minerals under the microscope: an optical guide / edited by Bernhard Pracejus. - Amsterdam: Elsevier, 2008. – P. 895.

в) базы данных, поисковые-справочные и информационные системы

1. Буквенные обозначения минералов, минеральных агрегатов и полезных ископаемых — горных пород и минералов [80128030-6 <0431><043B><043E><043A>.indd \(vsegei.ru\)](http://80128030-6<0431><043B><043E><043A>.indd(vsegei.ru););
2. [Электронная определительная таблица минералов в отраженном свете - Минераграфия.ру \(mineragraphy.ru\)](http://Минераграфия.ру (mineragraphy.ru););
3. Mindat.org - Mines, Minerals and More
4. [Главная - Минераграфия.ру \(mineragraphy.ru\)](http://Главная - Минераграфия.ру (mineragraphy.ru))

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Демонстрационный материал для лекционных занятий, мультимедийный проектор, ноутбук, оборудованная поляризационными микроскопами аудитория № 225.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение ведется с использованием частично электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: Образовательный портал ИГУ educa.isu.ru

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства (ОС):

Компетенции (дескрипторы компетенций), формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс и наименование компетенции и ИДК	Признаки проявления компетенции/дескриптор(ов) в соответствии с уровнем формирования в процессе освоения дисциплины
---	---

<p>ПК-1 Способен анализировать, систематизировать, обобщать геологическую информацию и другие фактические материалы</p> <p>ИДК ПК1.2 Обобщает и структурирует полученные геологические данные и фактические материалы</p>	<p><u>Базовый уровень:</u> Знает - методику проведения минераграфических исследований; - область практического применения минераграфических исследований при изучении руд.</p> <p>Умеет - определять минералы в отражённом свете; - интерпретировать данные минераграфического анализа при установлении генезиса месторождения.</p> <p>Владеет - навыками работы с поляризационным микроскопом отражённого света.</p> <p><u>Повышенный уровень:</u> Умеет - определять формулы минералов по данным химического анализа; - работать с данными прецизионных исследований – растровой электронной микроскопии и микрозондового анализа; - оформлять отчёт по данным изучения руды в аншлифах с микрофотографиями и выводами.</p>
<p>ПК-4 Способен в составе коллектива проводить научные исследования, подготавливать и выполнять опыты и эксперименты</p> <p>ИДК ПК4.2 Участвует в осуществлении отдельных этапов научных исследований и проведения опытов и экспериментов</p>	<p>Знает - оптические и физические свойства рудных минералов; - классификации структур и текстур руд; - типы руд.</p> <p>Умеет - определять последовательность образования минералов в руде; - интерпретировать и применять данные исследований руд в отражённом свете.</p> <p>Владеет - навыками описания руды при выполнении научной работы</p> <p><u>Повышенный уровень:</u> Умеет - использовать химические и магнитные свойства минералов при их диагностике; - до применения прецизионных методов анализа выдвигать гипотезы о присутствии в руде того или иного минерала исходя из минерального парагенезиса; - делать в виде отчёта выводы о генезисе месторождения на основе своих данных по составу, структуре и текстуре руды.</p>

<p>ПК-5 Способен самостоятельно или в составе коллектива обрабатывать и осуществлять интерпретацию геологических, геохимических и геофизических данных</p> <p>ИДК ПК5.2 Использует современные методы и технические средства для обработки и интерпретации геологических, геохимических и геофизических данных</p>	<p><u>Знает</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оптические и физические свойства рудных минералов; - классификации структур, текстур и типов руд; - правила применения прецизионных аналитических методов (растровой электронной микроскопии и микрозондового анализа) при проведении более углублённых исследований руды. <p><u>Умеет</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять последовательность образования минералов в руде; - интерпретировать и применять данные исследований руд в отражённом свете; - делать микрофотографии аншлифов; - интерпретировать данные растровой электронной микроскопии и микрозондового анализа. <p><u>Владеет</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками описания руды для соответствующих глав геологических отчётов. <p><u>Повышенный уровень:</u></p> <p><u>Умеет</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - соотносить результаты минераграфического анализа с геологическим строением района работ с учётом данных о тектонических структурах района, геодинамической обстановке, типах пород, распространённых в районе работ и процессах, которые привели к их формированию.
<p>ПК – 8 Способен составлять эталонные коллекции образцов горных пород, определять характеристики горных пород с учетом их технологических свойств и категории геологической сложности района работ</p> <p>ИДК ПК8.2 Осуществляет определение, описывает и характеризует образцы минералов, горных пород и руд объекта исследования</p>	<p><u>Знает</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации структур, текстур и типов руд; - значение минераграфических исследований при разработке технологии переработки руд и при проведении геологоразведочных работ; <p><u>Умеет</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять последовательность образования минералов в руде; - определять структуры и текстуры руд и устанавливать их связь с генезисом месторождения; - определять размеры и типы вкрапленности рудных минералов, и их значение при разработке технологии переработки руды. <p><u>Владеет</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью диагностики минералов в отражённом свете - навыками описания руды в образцах и в аншлифах под микроскопом. <p><u>Повышенный уровень:</u></p> <p><u>Умеет</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно отбирать представительные образцы руды для исследований; - отбирать коллекционные образцы с учётом направления исследований, например, характеризующие типичные вкрапленность, тип сростаний и парагенезис рудных минералов; - составлять каталог для коллекции аншлифов и образцов руд.

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

Оценочные материалы по данной дисциплине представляют собой тестовые задания, для выявления сформированности профессиональных компетенций ПК-1, ПК-4, ПК-5 и ПК-8 у обучающихся.

Демонстрационный вариант теста

Минераграфия – это наука о:

1. Изучении прозрачных минералов под микроскопом в шлифах
2. Изучении магматических горных пород
3. Изучении непрозрачных минералов под микроскопом в аншлифах
4. Изучении рудных минералов в штуфах

Для получения отражённого света используется:

1. Линза Лазо
2. Опак-иллюминатор
3. Отражатель Матвеева
4. Линза Бертрана

Какое из нижеперечисленных оптических свойств минералов используется при наблюдении в отражённом свете:

1. Отражательная способность
2. Цвета интерференции
3. Погасание
4. Плеохроизм

Какие из нижеперечисленных свойств минералов НЕ используется при наблюдении в отражённом свете:

1. Явление двуотражения
2. Анизотропность
3. Цвет
4. Псевдоабсорбция

Минерал-эталон в отражённом свете:

1. Халькопирит
2. Самородное золото
3. Арсенопирит
4. Галенит

На чем основано изучение минералов в отражённом свете?

1. На принципе необратимости вторичных изменений
2. На относительности характеристик минералов
3. На неизменности характеристик минералов
4. На изменчивости характеристик минералов

Как будут выглядеть минералы с высокой отражательной способностью в отражённом свете?

1. Тусклыми и блеклыми
2. Яркими и светлыми
3. Мерцающими и непрозрачными
4. Ярко-жёлтыми

Двуотражение характерно для:

1. Всех сульфидов
2. Всех оксидов
3. Анизотропных минералов
4. Непрозрачных минералов

Внутренние рефлексy могут быть у:

1. Сульфидов
2. Прозрачных и полупрозрачных минералов
3. Непрозрачных минералов
4. Вторичных минералов

Минерал-эталон в отражённом свете:

1. Минералы платиновой группы
2. Сфалерит
3. Борнит
4. Магнетит

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устный опрос	Разделы 1-7	ПК-1, ИДК _{ПК1.2} ПК-4, ИДК _{ПК4.2} ПК-5, ИДК _{ПК5.2} ПК-8, ИДК _{ПК8.2}
2	Письменная работа	Разделы 1-7	ПК-1, ИДК _{ПК1.2} ПК-4, ИДК _{ПК4.2} ПК-5, ИДК _{ПК5.2} ПК-8, ИДК _{ПК8.2}
3	Зачёт	Разделы 1-7	ПК-1, ИДК _{ПК1.2} ПК-4, ИДК _{ПК4.2} ПК-5, ИДК _{ПК5.2} ПК-8, ИДК _{ПК8.2}

Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме – зачет.*Примерный перечень вопросов к зачёту*

1. Минераграфия – это....?
2. Как называется прибор для получения отражённого света в микроскопе?
3. Как называется препарат для изучения в отражённом свете, который изготавливается из штуфных образцов руды?
4. Перечислите оптические свойства рудных минералов
5. Какие дополнительные признаки могут использоваться для диагностики минералов в отражённом свете
6. На чем построено исследование минералов в отражённом свете?
7. Что такое отражательная способность минералов?
8. Группы минералов по отражательной способности
9. Изотропные и анизотропные минералы
10. Отражательная способность изотропных и анизотропных минералов
11. Какие минералы-эталонь отражения Вы знаете?
12. Окраска минералов в отражённом свете
13. Явление двуотражения
14. Понятие внутренних рефлексов минерала
15. Что такое твёрдость минерала и как это свойство можно использовать при его диагностике в отражённом свете?

16. Формы зёрен и агрегатов минералов как диагностический признак
17. Что такое структура руды?
18. Что такое текстура руды?
19. Что такое минеральный агрегат?
20. Что такое минеральный индивид?
21. Понятие морфогенеза
22. Процессы, при которых происходит образование руды
23. Процессы, при которых происходит изменение руды
24. Виды структур руды по форме минеральных зёрен
25. Структуры замещения и примеры
26. Реликтовая структура (примеры)
27. Осколочная или катакластическая структура
28. Афанитовая и коллоидная структуры
29. Что такое распад твёрдого раствора? Для каких руд он характерен?
30. Понятие собирательной кристаллизации
31. Определения минерала-хозяина и продуктов распада
32. Структуры распада и их разновидности
33. Что такое каймы обрастания или продукты распада, образующиеся по краям зёрен?
34. Разновидности рудных минералов, образующихся при распаде твёрдых растворов
35. Разновидности текстур руд
36. Классификация руд по количеству ценных компонентов и минеральному составу
37. Классификация руд по содержанию ценного компонента и вкрапленности рудных минералов
38. Классификация руд по вещественному составу
39. Железные руды (типы, главные рудные минералы, примеры месторождений)
40. Марганцевые руды (типы, главные рудные минералы, примеры месторождений)
41. Руды хрома (типы, главные рудные минералы, примеры месторождений)
42. Медные руды (типы, главные рудные минералы, примеры месторождений)
43. Свинцово-цинковые руды (типы, главные рудные минералы, примеры месторождений)
44. Руды олова и вольфрама (типы, главные рудные минералы, примеры месторождений)
45. Руды благородных металлов (типы, главные рудные минералы, примеры месторождений)

Разработчик:

Чикишева

к.г.-м.н., ст. преподаватель Т. А. Чикишева

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 896 от 07.08.2020 г. по направлению 05.03.01 Геология.

Программа рассмотрена на заседании кафедры полезных ископаемых

«16» марта 2021 г.

Протокол № 6

Зав. Кафедрой Оже Сасим С.А.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.