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
Директор института горного дела и геосистем
_____ Ю.Е. Прошунин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Генетическая и технологическая кристаллохимия и минералогия

21.05.02 «Прикладная геология»
(направленность (профиль): «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»)

Квалификация выпускника
Горный инженер-геолог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 0b707ca8f2846cdf5c47aaa38eb23652f0871fb8
Владелец: Директор ИГДиГ Прошунин Юрий Евгеньевич
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 28 августа 2026 г.
Дата и время: 24-04-2026 13:23:39 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– приобретение обучающимися знаний по теоретическим основам минералогенеза; о техногенных, биогенных и радиационных процессах минералообразования; об основных техногенных аналогах минералов и методах их диагностики.

Задачами учебной дисциплины являются:

– познакомить с основными понятиями и принципами классификации техногенных минералов;;

– изучить процессы минералообразования при промышленном и стихийном высокотемпературном техногенезе, фазовые превращения, изменения свойств и микроструктуры минералов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.02 «Прикладная геология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Химия;

– Кристаллография и минералогия;

– Общая геохимия;

– Лабораторные методы изучения минерального сырья.

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

– Основы технологии переработки руд;

– Преддипломная практика;

– Научно-исследовательская работа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-4: Способен проводить опробование и анализировать	ПК-4.3 Проводит опробование и анализирует полученные данные при решении вопросов	– знать: процессы минералообразования при техногенезе, основные понятия минералогии

	полученные данные при решении вопросов картирования, поисков, разведки, технологии разработки и переработки минерального сырья	переработки минерального сырья	техногенеза.. – уметь: диагностировать техногенные минералы..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***9 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***51***	*51*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***45***	*45*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Минералогия техногенеза – новое научное направление геоэкологии;

Тема 1.1 Теоретические основы минерагенеза (Определение понятий «минералогия техногенеза» и «экологическая минералогия». Цели и задачи новых направлений геоэкологии, краткая история развития. Теоретические основы минералогенеза. Онтогения, филогения и разрушение минералов);

Тема 1.2 Основные вопросы минералогии техногенеза. Типы техногенных образований (Основные понятия и принципы классификации техногенных минералов. Зарождение, рост и разрушение техногенных минералов. Техногенные образования в атмосферных аэрозолях и их вещественный состав. Методика и методы исследований атмосферных аэрозолей. Производства и процессы, вызывающие антропогенное атмосферное загрязнение. Техногенные образования в почвах. Методика и методы исследований вещественного состава почв урбанизированных территорий. Источники загрязнения почв);

Раздел 2 Минералообразование при высокотемпературном техногенезе, в отходах горнодобывающей и металлургической промышленности;

Тема 2.1 Фазовые и структурные превращения минерального вещества в техносфере. Процессы минералообразования в отходах угольной промышленности (Понятие «высокотемпературный техногенез». Промышленный и стихийный высокотемпературный техногенез. Условно термоинертные и термоактивные минеральные вещества, их фазовые превращения, изменения свойств и микроструктуры. Петрографический, минеральный и гранулометрический состав техногенных отвалов. Процессы техногенных минерализаций. Продукты выветривания отвалов. Продукты обжига горелых угольных отвалов, глин, аргиллитов, карбонатов. Фумарольные отложения. Отходы углесжигания ТЭЦ. Механизм термического преобразования и минералообразование в зольной фракции углей);

Тема 2.2 Минералообразование в отходах обогатительных фабрик и металлургического производства (Минералого-петрографический состав техногенно-минеральных месторождений. Хвостохранилища обогатительных фабрик, состав твердой и жидкой фаз. Гипергенное минералообразование в отходах обогащения руд. Категории шлаков металлургического производства. Минеральный состав шлаков. Использование шлаков).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Теоретические основы минералогенеза. Онтогения минералов. Филогения минералов. Разрушение минералов	6	
Тема 1.2.	Цели и задачи минералогии техногенеза. Классификация техногенных образований.Техногенные образования в пылеаэрозолях. Техногенные образования в почвах	4	
Раздел 2; Тема 2.1.	Минералообразование при высокотемпературном техногенезе. Минералообразование в горелых отвалах угольных месторождений. Минералообразование в горных выработках и отвалах рудных и не рудных месторождений	4	
Тема 2.2.	Минералообразование в отходах металлургического производства и обогатительных фабрик	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2.	Зарождение и рост минеральных индивидов из жидких сред. Типы минеральных агрегатов. Зарождение и рост минеральных индивидов из газообразных сред. Типы минеральных агрегатов. Зарождение и рост минеральных индивидов из твердых сред. Типы минеральных агрегатов	6	
Раздел 2; Тема 2.1.	Методика изучения минеральных новообразований горелых отвалов угольного карьера	6	

Тема 2.2.	Методика изучения гранулометрического состава и минеральных новообразований отвалов железорудного месторождения. Методика изучения минеральных новообразований шлаковых отвалов металлургических предприятий	4	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2.	Зарождение и рост кристаллических индивидов. Анатомия кристалла как отражение явлений его роста. Филогения минеральных ассоциаций (агрегатов), суперагрегатов и парагенезисов (минеральных тел)	6	
Раздел 2; Тема 2.1.	Анализ петрографического, минерального и гранулометрического состава горелых угольных отвалов	6	
Тема 2.2.	Изучение зарождения, роста и разрушения техногенных минералов в зоне гипергенеза рудных месторождений (на примере отвалов Сухаринского железорудного месторождения)	4	
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		

Итого:	**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	18	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	33	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	45	
Итого:		**96**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2.	ПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Тестовые задания
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2.	ПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной

		работе; 5. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-4	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение

грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа.

В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.

Оценка	Требования к знаниям
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых : учеб. пособие / В. И. Брагина. - Красноярск : СФУ, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-7638-2647-0. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763826470.html (дата обращения: 19.04.2026);

2 Зильбершмидт, М. Г. Комплексное использование минеральных ресурсов : учебник / М. Г. Зильбершмидт. - Москва : МИСиС, 2016. - 346 с. - ISBN 978-5-87623-947-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239471.html (дата обращения: 19.04.2026);

3 Зильбершмидт, М. Г. Комплексное использование минеральных ресурсов. Кн. 2 : учебник. / М. Г. Зильбершмидт, В. А. Исаев. - Москва : МИСиС, 2017. - 408 с. - ISBN 978-5-906953-00-1. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953001.html (дата обращения: 19.04.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://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. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– CorelDraw;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебными коллекциями минералов, горных пород и руд, учебной доской и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную микроскопами, компьютерами, учебной доской и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

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

Составитель(и):

доцент Мезенцева Ольга Петровна (кафедра геологии, геодезии и безопасности жизнедеятельности).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

главный геолог ООО «Южно-Кузбасское геологоразведочное управление» «ЮжКузбасс ГРУ»  Н.А. Земскова

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1) Парагенезисом называется:
а) рудные минералы, образующие руду;
б) все минералы, входящие в состав руды;
в) минералы, образовавшиеся при одном процессе минералообразования.

2) Сидерофильными называют такие химические элементы как:
а) медь, цинк, мышьяк, сера, серебро, свинец;
б) углерод, водород, кислород, азот, фосфор;
в) железо, кобальт, никель, молибден, платина.

3) Непосредственный переход вещества из газообразного состояния в кристаллическое, минуя жидкую фазу, называется:
а) перекристаллизация;
б) сублимация;
в) раскристаллизация.

4) Основными рудами марганца являются:
а) пирит и пирротин;
б) псиломелан, пиролюзит;
в) пироксен и амфибол.

5) Основными рудами железа являются:
а) пирит и пирротин;
б) псиломелан, пиролюзит;
в) магнетит, гематит и гётит.

6) Основной рудой на ртуть является:
а) апатит;
б) пиролюзит;
в) киноварь.

7) Халькофильными называют такие химические элементы как:
а) медь, цинк, мышьяк, сера, серебро, свинец;
б) углерод, водород, кислород, азот, фосфор;
в) железо, кобальт, никель, молибден, платина.

8) К черным металлам относятся:
а) никель, висмут, молибден, ртуть, сурьма;

б) титан, ванадий, хром, марганец, железо;
в) литий, алюминий, бериллий.

9) Главным компонентом бокситов являются оксиды и гидроксиды:
а) алюминия;
б) марганца;
в) кремния.

10) К экологически опасным минеральным видам относится:
а) аурипигмент;
б) андрадит;
в) киноварь.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Минералогия техногенеза – новое научное направление геоэкологии.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Кто предложил термин «техногенез» и что понимается под «техногенезом»?

2.Что является предметом изучения минералогии техногенеза?

3.Что является целью и задачами экологической минералогии?

4.Кем были заложены основы экологической минералогии?

5.Что является предметом изучения генетической минералогии?

6.Что понимается под онтогенезом и филогенезом минералов?

7.Что понимается под «техногенным образованием»?

8.Как называются отходы обогащения полезных ископаемых и используются ли они?

9.Перечислите 9 основных генетических типов техногенных минеральных образований.

10.Какие производства и процессы вызывают загрязнение атмосферы?

11.На какие группы классифицируют атмосферные пылевые частицы?

12.В чем заключается атмогеохимический метод исследования пылеаэрозольных выпадений?

13.С какой целью проводится изучение вещественного состава нерастворимого осадка снежного покрова?

14.Расскажите о методике опробования снегового покрова.

15.В чем состоит подготовка пробы снега для микроскопического анализа загрязняющими веществами?

16.Что является источником поступления природных минеральных, биогенных частиц и техногенных образований в снежный покров и почву?

17.С помощью какого метода можно определить процентное содержание техногенных компонентов в почвах?

2 Выполнение практических, лабораторных работ

Задания для практических, лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим, лабораторным работам.

Тестовые задания для практических занятий

1.Задание на соответствие: укажите стрелками, при каком процессе минералообразования образуется тот или иной тип минерального агрегата.

Процесс минералообразования	*Тип минерального агрегата*
Гидротермальный	Оолиты, желваки, стяжения
Осаждение коллоидных осадков	Почковидный
Магматогенный	Друзы, жеоды, щетки
Гипергенный	Зернистый

2.Укажите, какие из пар минералов являются примерами распада твердого раствора:

А) микроклин-альбит; Б) галенит-сфалерит; В) магнетит-ильменит.

3.Определите, какие из минералов могли образоваться при участии организмов:

А) барит; Б) гидрогётит; В) самородная сера.

Устный опрос на практических занятиях

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Назовите различные по морфологии минеральные агрегаты.

2.Какие агрегаты образуются из растворов в свободном пространстве пещер, каверн, пустот в горных породах в поверхностных условиях? Что для них характерно?

3.Какие агрегаты образуются из магматических расплавов в земной коре и на ее поверхности? Что для них характерно?

4.Какие агрегаты образуются из растворов в трещинах? Что для них характерно?

5.Что такое "друзы"? Что понимается под естественным геометрическим отбором кристаллов?

6.Чем секреции отличаются от конкреций и оолитов?

7.Какие агрегаты образуются из истинных растворов в водных бассейнах? Что для них характерно?

8.Расскажите о раскристаллизации вулканической лавы.

9.Какие агрегаты образуются при перекристаллизации и раскристаллизации? Что для них характерно?

10.Какие агрегаты характерны для гидроксидов железа, марганца, алюминия? Что для них характерно?

11.Что характерно для агрегатов, образующихся из газообразных сред?

Вопросы для защиты результатов лабораторных работ

Лабораторная работа "Зарождение и рост кристаллических индивидов. Анатомия кристалла как отражение явлений его роста"

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Что понимается под «онтогенией» минералов?

2.Что такое среда кристаллизации, перечислите типы сред?

3.Назовите типы зарождения минералов. Объясните, как происходит самопроизвольное зарождение нового минерала.

4.Расскажите о ходе кристаллизации и форме зародышей при образовании минералов из магматических расплавов?

5.Как происходит зарождение минералов на поверхности жидкости?

6.Расскажите о самопроизвольном зарождении в твердых фазах.

7.Расскажите о типах зарождения минералов на готовых зародышах.

8.Как происходит зарождение минералов из газообразных фаз?

9.Как происходит зарождение минералов при участии микроорганизмов?

10.Какую информацию о генезисе минерального индивида дает изучение зональности?

11.Что такое секториальность кристаллов и как она возникает?

12.Какими причинами вызывается расщепление кристаллов? Приведите примеры.

13.Что такое "пирамиды роста", как образуются и какую информацию они несут?

14.Какие встречаются включения в минералах, как они образуются?

15.Расскажите о микрорельефе поверхностей кристаллов.

16.Как возникают пластические деформации кристаллов и в чем они заключаются?

17.Как возникают хрупкие механические деформации кристаллов? Назовите виды хрупких деформаций.

18.Что такое «псевдоморфозы» и как они образуются? На какие группы делятся псевдоморфозы по происхождению?

19.Что понимается под «перекристаллизацией»? Чем рекристаллизация отличается от перекристаллизации при стрессовом сдавливании?

Тестовые задания:

1.Что является источником информации о процессе роста минерального индивида:

А) габитус;

Б) зональность;

В) расщепленные кристаллы.

2. Определите, что возникает в минеральных индивидах за счет неодинакового поглощения примесей гранями разных кристаллографических форм:

А) двойникование;

Б) зональность;

В) секториальность.

Лабораторная работа "Филогения минеральных ассоциаций (агрегатов), суперагрегатов и парагенезисов (минеральных тел)"

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Что понимается под филогенией минералов?

2.Что такое «минеральный агрегат»?

3.В чем отличие сложных минеральных агрегатов от простых.

4.Что такое «ортотропизм»? Объясните причину ортотропизма.

5.Как образуются параллельно-шестоватые агрегаты?

6.Чем отличаются параллельно-шестоватые агрегаты 1 типа (по Д.П. Григорьеву) от 2 типа?

7.Назовите формы минеральных агрегатов. Чем объясняется их различная форма?

8.Расскажите о зарождении и росте минеральных тел моноцентрического типа. Приведите примеры.

9.Расскажите о зарождении и росте минеральных тел полицентрического типа. Приведите примеры.

10.Чем различаются конкреционный и секреционный типы моноцентрических минеральных тел?

11.Охарактеризуйте полицентрические минеральные агрегаты и приведите примеры.

12.Назовите стадии роста агрегатов.

13.Расскажите о фазовых превращениях и изменениях структуры минералов под воздействием температуры при стихийном техногенезе.

14.Какие морфологические особенности имеют техногенные новообразования?

15.Что является продуктами обжига глин, аргиллитов?

16.Какие минералы встречаются в фумарольных отложениях?

17.Какими минералами представлены продукты выветривания на угольных отвалах?

18.Охарактеризуйте состав твердой и жидкой фаз хвостохранилищ обогатительных фабрик.

19.Расскажите о гипергенном минералообразовании в отходах обогащения руд.

20.Какие виды шлаков образуются при производстве железа и стали?

Тестовые задания:

1.Выберите, что представляют собой хвосты флотации:

А) крупнообломочный материал (размер частиц около 20-70 мм);

Б) мелко- и тонкообломочный материал (размер частиц менее 0,14 мм);

В) тонкодисперсная масса (размер частиц от 0,074 до 0,15 мм).

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО Moodle.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Кто предложил весь комплекс геохимических и минералогических процессов, вызываемых деятельностью человека называть техногенезом:

А) В.И. Вернадский; Б) А.Е. Ферсман; В) Ф. Кларк.

2. Какой метод предназначен для изучения пылеаэрозолей:

А) литогеохимический; Б) геохимический; В) атмогеохимический.

3. При изучении пылевой нагрузки и особенностей вещественного состава пылеаэрозолей объектом исследований является:

А) снег; Б) твердый осадок снега; В) атмосфера.

4. Загрязнение почв тяжелыми металлами происходит, прежде всего, вследствие:

А) разрушения почвообразующих горных пород;

Б) выпадения загрязненных атмосферных осадков.

5. Максимальное накопление продуктов техногенеза в почвенном слое происходит:

А) на первых 10 см; Б) по всему профилю.

6. Природным планшетом-накопителем пылеаэрозолей, используемым для выявления загрязнения ландшафтов, является:

А) растительность; Б) атмосфера; В) снеговой покров.

7. В составе аэрозольных выпадений вокруг шахт и угольных разрезов доминирует:

А) угольная пыль; Б) частицы шлака; В) частицы золы.

8. Вещественный состав почв урбанизированных территорий определяется:

А) составом почвообразующих пород;

Б) спецификой выбросов промышленных предприятий.

9. Для исследования вещественного состава почв урбанизированных территорий применяется:

А) атмогеохимический метод; Б) литогеохимический метод; В) геохимический метод.

10. Многочисленными исследованиями установлено, что тяжелые металлы адсорбируются стенками клеток, либо цитоплазмой (верно-не верно).

11.В Кузбассе источником загрязнения, прежде всего, являются:

А) отходы химического производства; Б) частицы сажи, угольной пыли и шлака, зола;

В) отходы цементной промышленности.

12. В техногенной составляющей почв Кузбасса доминируют:

А) частицы металлообработки, микросферулы муллита;

Б) частицы сажи, угля, металлургического шлака, микросферулы ферромагнезита и муллита.

Раздел 2. Минералообразование при высокотемпературном техногенезе, в отходах горнодобывающей и металлургической промышленности.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Что понимается под стихийным высокотемпературным техногенезом?

2.Расскажите о фазовых превращениях и изменениях структуры минеральных веществ под воздействием температуры при стихийном техногенезе.

3.Охарактеризуйте пирогенез в низко-, средне- и высокотемпературной области.

4.Назовите минеральные примеси в ископаемых углях.

5.Назовите техногенно-пирогенные образования, возникающие за счет горения каустобиолитов.

6.Какие техногенные процессы происходят в горелых угольных отвалах?

7.Охарактеризуйте минеральный и петрографический состав горелых отвалов угольных бассейнов.

8.Охарактеризуйте отходы углесжигания.

9.Охарактеризуйте состав твердой и жидкой фаз хвостохранилищ обогатительных фабрик.

10.Расскажите о гипергенном минералообразовании в отходах обогащения руд.

11.Какие виды шлаков образуются при производстве железа и стали?

12.Назовите минералы, входящие в состав мартеновских шлаков.

2 Выполнение практических, лабораторных работ

Задания для практических, лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим, лабораторным работам.

Тестовые задания практических занятий

1.Определите, какие из горелых пород являются продуктами высокотемпературного пирогенного преобразования:

А) желтые «аргиллиты»;

Б) клинкер;

В) розовые «аргиллиты».

2.Укажите, в каких частях отвала угледобычи (террикона) происходит наиболее высокотемпературная переработка материала (спекание, плавление):

А) в подошве отвала;

Б) в средней части отвала;

В) в вершинной части отвала.

Устный опрос на практическом занятии

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Дайте понятие «техногенные минералы», «техногенное месторождение».

2.Чем характеризуются техногенные процессы, протекающие в зоне гипергенеза рудных месторождений, то есть в окисленных рудах?

3.Назовите основные классы минералов, образующихся в зоне гипергенеза рудных месторождений.

4.Какие минералы образовались в зоне гипергенеза Сухаринского железорудного месторождения и в результате как процессов?

5.Расскажите о петрографическом составе вмещающих горных пород Сухаринского железорудного месторождения.

6.Назовите минералы вмещающих горных пород (минералы-индикаторы, главные, второстепенные и акцессорные) Сухаринского железорудного месторождения.

7.Назовите гидротермальные минералы и объясните их образование.

8.Назовите техногенные минералы и объясните их генезис.

9.В чем особенности рудной минерализации отвалов Сухаринского месторождения?

10.В чем заключается гравитационная дифференциация состава пород при сухом складировании в отвалах?

11.Объясните, почему крупнообломочные слои отвалов интенсивнее подвергаются гипергенезу?

12.Расскажите о возможностях практического использования техногенных образований.

13.Какие типы горных пород, минералов и техногенных образований встречаются в составе горелых угольных отвалов?

14.Какие морфологические особенности имеют техногенные новообразования?

15.Что является топливом, поддерживающим горение отвальной массы?

16.Что является продуктами обжига глин, аргиллитов?

17.Что является продуктами обжига кусков окаменелого дерева?

18.Какие минералы встречаются в фумарольных отложениях?

19.Расскажите о минеральном составе шлаков металлургического предприятия.

20.Какими минералами представлены продукты выветривания на угольных отвалах?

Вопросы для защиты результатов лабораторных работ

Лабораторная работа «Изучение зарождения, роста и разрушения техногенных минералов в зоне гипергенеза рудных месторождений (на примере отвалов Сухаринского железорудного месторождения)»

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Из каких сред происходила кристаллизация техногенных минералов отвалов Сухаринского месторождения?

2.Какие минералы месторождения подверглись перекристаллизации (рекристаллизации)?

3.Что такое псевдоморфозы? Какие минералы месторождения образовали псевдоморфозы?

4.Расскажите о петрографическом составе вмещающих горных пород Сухаринского железорудного месторождения.

5.Назовите минералы вмещающих горных пород (минералы-индикаторы, главные, второстепенные и акцессорные).

6.Какие минералы образовались за счет окисления рудных минералов?

7.Назовите гидротермальные минералы и объясните их образование.

8.Назовите техногенные минералы и объясните их генезис.

9.В чем особенности рудной минерализации отвалов Сухаринского месторождения?

10.В чем заключается гравитационная дифференциация состава пород при сухом складировании в отвалах?

11.Крупно- или мелкообломочные слои отвалов интенсивнее подвергаются гипергенезу и почему?

Тестовые задания:

1. Выберите, какой тип зарождения минералов встречается в отвалах Сухаринского месторождения:

А) зарождение из растворов;

Б) зарождение в твердых фазах;

В) зарождение на осколках.

Лабораторная работа «Анализ петрографического, минерального и гранулометрического состава горелых угольных отвалов»

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Что является топливом, поддерживающим горение отвальной массы?

2.Какие типы горных пород, минералов и техногенных образований встречаются в составе горелых угольных отвалов?

3.Какие минералы образовались за счет окисления?

4.Какие морфологические особенности имеют техногенные новообразования?

5.Что является продуктами обжига глин, аргиллитов?

6.Что является продуктами обжига кусков окаменелого дерева?

7.Какими минералами представлены продукты выветривания на угольных отвалах?

Тестовые задания:

1.Определите, какие типы фумарольных отложений встречаются на угольных отвалах:

А) асфальтоподобные коры;

Б) хлоридные коры;

В) латеритные коры.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО Moodle.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Преобладающим способом сжигания углей на современных ТЭЦ является пылеугольный (верно-не верно).

2. Ферросферы (магнетитовые микрошарики), образующиеся в результате сжигания в ТЭЦ твердого топлива, встречаются в составе: А) золы; Б) золы-уноса; В) шлака.

3. Высокотемпературные продукты пирогенного преобразования аргиллитов, являющиеся основным компонентом интенсивно горевших отвалов, называются:

А) «черными блоками»; Б) стеклом; В) клинкером.

4. Минералами клинкера являются:

А) каолинит, хлориты, карбонаты, кварц, углеродистое вещество;

Б) андалузит, шпинель, гематит, магнетит, кварц.

5. Желтые «аргиллиты» – продукты начальной стадии обжига, входящие в состав слабо горевших, чаще всего небольших терриконов (Верно).

6. При стихийном (неуправляемом) высокотемпературном техногенезе спекание и перекристаллизация материала происходит при температурах:

А) менее 500 °С; Б) менее 1000 °С; В) более 1000 °С.

7. В процессе термической переработки угольных отвалов квасцы, алунит, ярозит, ангидрит кристаллизуются:

А) из хлоридных фумарол; Б) из сульфатных фумарол; В) из серных фумарол.

8. Металлургический шлак представляет собой:

А) сплав силикатов;

Б) сплав оксидов переменного состава;

В) сплав различного химического состава.

9. Шлак – вторичное сырье, используемое, например, для получения известковых и фосфорных удобрений (верно-не верно).

10. В цветной металлургии, в основном, образуются доменные, сталеплавильные, электроплавильные и ферросплавные шлаки. (верно-не верно).

11. Управляемый высокотемпературный техногенез наблюдается:

А) в пирометаллургии, Б) в керамической промышленности, В) в горелых угольных отвалах.

12. В составе медеплавильных шлаков главную часть минералов составляют:

А) кальцит, кварц; Б) фаялит, магнетит, сульфиды.

13. В цветной металлургии при любом методе традиционной плавки с отвальными шлаками теряется до 100% Fe. (верно-не верно).

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1.Цели и задачи экологической минералогии и минералогии техногенеза, краткая история развития.

2.Классификация производств и процессов, поставляющих в природу техногенные минералы.

3.Генетическая классификация техногенных минералов, руд и горных пород.

4.Атмогеохимический метод изучения пылеаэрозолей.

5.Подготовка пробы снега для микроскопического анализа загрязняющими веществами.

6.Природные минеральные, биогенные частицы и техногенные образования в атмосферных аэрозолях.

7.Вещественный состав почв.

8.Методы исследований вещественного состава почв урбанизированных территорий.

9.Техногенные образования в почвах и их вещественный состав.

10.Минеральные ассоциации неорганической части углей.

11.Высокотемпературный промышленный и стихийный техногенез.

12.Фазовые превращения и изменения микроструктуры минеральных веществ под воздействием температуры при стихийном техногенезе.

13.Минеральные ассоциации в горелых отвалах угольных бассейнов.

14.Продукты выветривания материала угольных отвалов.

15.Минерализация фумарол угольных отвалов.

16.Характеристика отходов углесжигания.

17.Термическое минералообразование в зольной фракции углей.

18.Характеристика процессов техногенного минералообразования на территории угледобывающих комплексов.

19.Минеральный состав шлаков черной и цветной металлургии.

20.Характеристика вещественного состава твердой и жидкой фаз хвостохранилищ обогатительных фабрик.

21.Методы изучения вещественного состава твердой и жидкой фаз хвостохранилищ.

22.Гипергенное минералообразование в отходах обогащения руд.