



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МИНЕРАЛОГИЯ, КРИСТАЛЛОГРАФИЯ И ПЕТРОГРАФИЯ

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы
Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов


Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук

 М.В.Шубина

Рецензент:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук

 Ю.В.Сомова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- формирование базовых знаний по основным понятиям минералогии, кристаллографии и петрографии; по составу и свойствам природных химических соединений (минералов и руд), основным классам минералов, особенностям и закономерностям их физического строения (структуры), условиям образования и изменения в природе;

- формирование личностных качеств, а также общекультурных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Минералогия, кристаллография и петрография входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Коллоидная химия

Физика

Физическая химия

Математика

Общая и неорганическая химия

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Минералогия и петрография неметаллических и горючих ископаемых

Происхождение и метаморфизм биолитов

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

Учебно- исследовательская работа студента

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Минералогия, кристаллография и петрография» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	
Знать	основные приемы самоорганизации и самообразования для проведения теоретического и экспериментального изучения минералогии, кристаллографии и петрографии
Уметь	применять основные приемы самоорганизации и самообразования для проведения теоретического и экспериментального изучения минералогии, кристаллографии и петрографии
Владеть	навыками самоорганизации и самообразования для проведения теоретического и экспериментального изучения минералогии, кристаллографии и петрографии

ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	
Знать	классификацию минералов, природу химической связи, химический состав и свойства основных изученных минеральных видов; основные понятия и положения минералогии, кристаллографии и петрографии; особенности и виды генезиса минералов в природе
Уметь	применять основные положения о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств минералов и механизма химических процессов ми-нералообразования; классифицировать минералы на основе знаний о химическом составе и свойствах основных минеральных видов
Владеть	навыками классификации и описания минералов на основе знаний о химическом составе и свойствах основных минеральных видов
ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать	общие свойства природных химических соединений – минералов – и материалов на их основе и их возможные области применения в профессиональной деятельности
Уметь	применять знания о свойствах минералов и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
Владеть	навыками использования знаний о природных химических соединениях для решения задач профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 6,4 академических часов;
- аудиторная – 6 академических часов;
- внеаудиторная – 0,4 академических часов
- самостоятельная работа – 97,7 академических часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 академических часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
Раздел 1								
1. Введение. Цели и задачи современной минералогии, кристаллографии и петрографии. 2. Основные понятия кристаллографии.	2	0,5			22	- самостоятельное изучение учебной литературы; - оформление контрольной работы	Сдача контрольной работы, устный опрос	ОК-7, ОПК-3, ПК-18
Итого по разделу		0,5			22			
Раздел 2								
Общие сведения о минералах: - Химический состав и кристаллическая структура минералов - Физические и диагностические свойства минералов - Морфология минералов и их агрегатов - Основы минералогической систематики	2	0,5			14	- самостоятельное изучение учебной литературы; - оформление контрольной работы	Сдача контрольной работы, устный опрос	ОК-7, ОПК-3, ПК-18
Итого по разделу		0,5			14			
Раздел 3								

Классы силикатов, карбонатов, сульфатов, нитратов, галогенидов, сульфидов, оксидов и гидроксидов, самородных элементов.	2	0,5	2/2И	2	36	- самостоятельное изучение учебной литературы; - оформление контрольной работы; - составление конспекта свойств минералов; - оформление лабораторной работы №1 - оформление лабораторной работы №2	Сдача контрольной работы, устный опрос, проверка конспекта свойств минералов, проверка лабораторной работы №1, проверка лабораторной работы №2	ОК-7, ОПК-3, ПК-18
Итого по разделу		0,5	2/2И	2	36			
Раздел 4								
Процессы минералообразования и основы петрографии.	2	0,5			25,7	- самостоятельное изучение учебной литературы; - оформление контрольной работы; - составление конспекта свойств минералов	Сдача контрольной работы, устный опрос, проверка конспекта свойств минералов	ОК-7, ОПК-3, ПК-18
Итого по разделу		0,5			25,7			
Итого за семестр		2	2/2И	2	97,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2	2/2И	2	97,7		зачет	ОК-7,ОПК-3,ПК-18

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Минералогия, кристаллография и петрография» применяются традиционные, интерактивные и информационно-коммуникационные образовательные технологии.

1) Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий:

- Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

- На практическом занятии семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

- Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

- Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2) Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды. Формы учебных занятий:

- Семинар-дискуссия (на лабораторных работах и практических занятиях) – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

3) Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Формы учебных занятий:

- Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Основы минералогии и кристаллографии с элементами петрографии: Учебное пособие / В.П. Бондарев. - Москва : Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 280 с.: ил.; 60x90

1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-00091-028-3 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/497868> .

2. Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых: учеб. пособие / В. И. Брагина. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-7638-2647-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=170451> .

б) Дополнительная литература:

1. Махоткина, Е. С. Химические элементы и минералы в биосфере : учебное пособие / Е.С. Махоткина, М.В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3078.pdf&show=dcatalogues/1/1135288/3078.pdf&view=true>

2. Петрография и петрология магматических и метаморфических пород: учебник / Хардигов А.Э., Холодная И.А. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 324 с. ISBN 978-5-9275-0882-2 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/550978> .

в) Методические указания:

1. Махоткина, Е. С. Химические элементы и минералы в биосфере : учебное пособие / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3078.pdf&show=dcatalogues/1/1135288/3078.pdf&view=true>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ: химические лаборатории. Оснащение: Химические реактивы, Химическая посуда, Лабораторное оборудование, Образцы минералов, Таблица «Периодическая система химических элементов», Плакаты по темам рабочей программы.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий, Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Минералогия, кристаллография и петрография» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к устным опросам – беседам по литературным источникам, к лабораторным работам, выполнение контрольной работы и составление конспекта свойств минералов.

Примерный перечень вопросов для устных опросов – бесед по темам

- Цели и задачи современной минералогии, кристаллографии и петрографии.
- Основные понятия кристаллографии.
- Общие сведения о минералах.
- Класс силикатов и алюмосиликатов.
- Класс карбонатов. Класс сульфатов. Класс нитратов. Класс галогенидов.
- Класс оксидов и гидроксидов. Класс сульфидов. Класс самородных элементов.
- Эндогенные процессы минералообразования.
- Экзогенные процессы минералообразования. Метаморфические процессы минералообразования.

1. Минералогия как наука и ее основные направления.
2. Кристаллические и аморфные минералы, особенности их строения и свойства.
3. Понятие о кристаллической решетке. Типы кристаллических решеток. Примеры. Изотропность и анизотропность.
4. Элементы симметрии кристаллов (оси, плоскости, центр). Элементы ограничения кристаллов.
5. Определение сингонии минералов. Характеристика 7 сингоний.
6. Понятие о полиморфизме и изоморфизме.
7. Принципы расчета формул минералов. Примеры.
8. Минералогия. Главнейшие методы определения минералов.
9. Методика определения минералов с помощью определителя минералов (определение минералов по внешним признакам - макроскопический метод).
10. Понятие о генезисе и парагенезисе минералов. Примеры.
11. Характеристика эндогенного минералообразования.
12. Экзогенное минералообразование и его характеристика.
13. Минералообразование при метаморфизме, контактово-метасоматические процессы.
14. Характеристика магматического минералообразования.
15. Глинистые минералы. Характеристика и основные представители.
16. Характеристика пегматитового минералообразования. Минералы и полезные ископаемые, возникающие в ходе процесса.
17. Послемагматическое минералообразование. Стадии пневматолитовая и гидротермальная. Полезные ископаемые этих стадий.
18. Полезные ископаемые магматического, метаморфического и осадочного процессов.
19. Классификации полезных ископаемых по агрегатному состоянию, генезису, наличию или отсутствию металлов. Понятие о руде, месторождении полезных ископаемых. Рудные и нерудные минералы. Агрономические руды.
20. Классификации минералов по химическому составу, генезису и структуре.
21. Главнейшие породообразующие и акцессорные минералы.
22. Характеристика главных физико-диагностических свойств минералов (твердость, спайность, цвет и т.д.).
23. Характеристика основных представителей класса самородных элементов.
24. Характеристика основных представителей класса сульфидов.

25. Характеристика основных представителей класса оксидов и гидроксидов.
26. Характеристика основных представителей класса галогенидов.
27. Характеристика основных представителей класса карбонатов.
28. Характеристика основных представителей класса сульфатов.
29. Характеристика основных представителей класса фосфатов.
30. Классификация и характеристика главных представителей класса силикатов.
31. Понятие о петрографии. Структуры и текстуры горных пород.
32. Характеристика основных представителей магматических, осадочных и метаморфических горных пород.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1. «Диагностика минералов класса «карбонаты» и класса «сульфиды»»

Лабораторная работа № 2. «Диагностика минералов класса «оксиды, гидроксиды»»

Темы контрольной работы:

1. Основные понятия кристаллографии.
2. Общие сведения о минералах.
3. Класс силикатов и алюмосиликатов.
4. Класс карбонатов. Класс сульфатов. Класс нитратов. Класс галогенидов.
5. Класс оксидов и гидроксидов. Класс сульфидов. Класс самородных элементов.

Примерные задания для контрольной работы:

1. Что такое кристаллография и понятие «кристаллическое вещество»? Сформулируйте соответствующие определения.
2. Что такое симметричный объект, и какие элементы симметрии наблюдаются в кристаллах? Перечислите их и сформулируйте определения.
3. Что такое «плоскость симметрии», и каково ее определение и обозначение? Изобразите примеры расположения плоскостей симметрии в кристаллах.
4. Какое количество плоскостей симметрии может быть в кристаллах? Приведите примеры и изобразите их.
5. Что такое «центр симметрии», и как он обозначается для кристаллов? Приведите пример схемы расположения центра симметрии в кристалле.
6. Что такое «вид симметрии», и каково общее количество видов симметрии, возможное среди кристаллов? Приведите примеры.
7. Какие сингонии и категории выделяются среди кристаллов? Приведите примеры.
8. Что такое «простая форма» кристаллов и «комбинация»? Изобразите примеры.
9. Какие существуют типы химических связей в кристаллах? Сформулируйте их определения и приведите примеры минералов, указав типы химических связей в них.
10. Что такое изоморфизм и полиморфизм? Сформулируйте определения и приведите примеры минералов.
11. Какие главные химические элементы входят в состав силикатов? Приведите примеры изовалентного и гетеровалентного изоморфных замещений в силикатах.
12. Какие катионы и анионы содержатся в слоистых силикатах?
13. Какие физические свойства и практическое применение имеют гранаты?
14. Области применения бронзита.
15. Напишите кристаллохимическую формулу и укажите морфологию (сингония, габитус, облик кристаллов) гематита.
16. Охарактеризуйте диагностические признаки, физические и химические свойства пирита. Приведите уравнения химических реакций.

17. Какова морфология (сингония, габитус, облик кристаллов) титаномагнетита и области его применения?

Примерная форма конспекта свойств минералов:

Название, кристаллохимическая формула, примеси	Морфология (сингония, габитус, облик), агрегаты	Физические свойства						
		Цвет, побежалость, прозрачность	Цвет черты	Блеск	Спайность, отдельность, излом	Твердость	Плотность	Магнитные, радиоактивные и др. физические свойства
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПИРИТ Fe[S₂] Изоморфные примеси: Co, Ni, Au, Ag. <i>Минеральные примеси:</i> дисперсные включения золота	Кубическая синг. Куб, октаэдр, пентагондодекаэдр и их комбинации. Изометрический.	Соломенно-желтый с бурыми, иногда радужным и пленками	Зеленовато-черная	Металлический	Весьма несовершенная	6-6,5	4,9-5,2	Термоэлектрические свойства, слабо проводит электричество

Химические свойства	Геологические процессы образования и парагенезисы	Продукты изменения	Практическое значение	Сходные минералы и др. примечания
Растворимость, разлагаемость, диагностические реакции				
10	11	12	13	14
Растворяется в HNO ₃	<p>Может образовываться в разных условиях:</p> <p>а) эндогенных - в гидротермальных рудных жилах с кварцем, галенитом, сфалеритом и другими сульфидами, также карбонатами и баритом; в колчеданных рудах с пирротинном, халькопиритом, галенитом, блеклой рудой, сфалеритом, золотом; в скарнах с халькопиритом, диопсидом, гранатом, магнетитом;</p> <p>б) экзогенных - в осадочных породах в виде вкрапленников и конкреций с сидеритом, баритом и опалом; составляет псевдоморфозы по органическим остаткам.</p>	Гётит, гидрогётит – результат экзогенного преобразования	Сырье для получения H ₂ SO ₄ . Может служить источником Au и Co.	Мельниковит - черная сажистая скрытокристаллическая масса.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию		
Знать	- основные приемы самоорганизации и самообразования для проведения теоретического и экспериментального изучения минералогии, кристаллографии и петрографии	<p>На основе знаний приемов самоорганизации и самообразования для проведения теоретического и экспериментального изучения минералогии, кристаллографии и петрографии подготовить следующие темы для устных опросов – бесед:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Цели и задачи современной минералогии, кристаллографии и петрографии. - Основные понятия кристаллографии. - Общие сведения о минералах. - Класс силикатов и алюмосиликатов. - Класс карбонатов. Класс сульфатов. Класс нитратов. Класс галогенидов. - Класс оксидов и гидроксидов. Класс сульфидов. Класс самородных элементов. - Эндогенные процессы минералообразования. - Экзогенные процессы минералообразования. Метаморфические процессы минералообразования.
Уметь	- применять основные приемы самоорганизации и самообразования для проведения теоретического и экспериментального изучения минералогии, кристаллографии и петрографии	<p>Применить основные приемы самоорганизации и самообразования в теоретическом и экспериментальном изучении минералогии, кристаллографии и петрографии для подготовки к контрольным работам по следующим темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия кристаллографии. 2. Общие сведения о минералах. 3. Класс силикатов и алюмосиликатов. 4. Класс карбонатов. Класс сульфатов. Класс нитратов. Класс галогенидов. 5. Класс оксидов и гидроксидов. Класс сульфидов. Класс самородных элементов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<i>навыками самоорганизации и самообразования для проведения теоретического и экспериментального изучения минералогии, кристаллографии и петрографии</i>	<p>Овладеть навыками самоорганизации и самообразования в теоретическом и экспериментальном изучении минералогии, кристаллографии и петрографии при подготовке выполнения следующих лабораторных работ:</p> <p>Лабораторная работа № 1. «Диагностика минералов класса «карбонаты» и класса «сульфиды»»</p> <p>Лабораторная работа № 2. «Диагностика минералов класса «оксиды, гидроксиды»»</p>
<p><i>ОПК-3: готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</i></p>		
Знать	<i>классификацию минералов, природу химической связи, химический состав и свойства основных изученных минеральных видов; основные понятия и положения минералогии, кристаллографии и петрографии; особенности и виды генезиса минералов в природе</i>	<p><i>Перечень теоретических вопросов для устных опросов – бесед по темам и зачета:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Минералогия как наука и ее основные направления. 2. Кристаллические и аморфные минералы, особенности их строения и свойства. 3. Понятие о кристаллической решетке. Типы кристаллических решеток. Примеры. Изотропность и анизотропность. 4. Элементы симметрии кристаллов (оси, плоскости, центр). Элементы ограничения кристаллов. 5. Определение сингонии минералов. Характеристика 7 сингоний. 6. Понятие о полиморфизме и изоморфизме. 7. Принципы расчета формул минералов. Примеры. 8. Минералогия. Главнейшие методы определения минералов. 9. Методика определения минералов с помощью определителя минералов (определение минералов по внешним признакам - макроскопический метод). 10. Понятие о генезисе и парагенезисе минералов. Примеры. 11. Характеристика эндогенного минералообразования. 12. Экзогенное минералообразование и его характеристика. 13. Минералообразование при метаморфизме, контактово-метасоматические процессы. 14. Характеристика магматического минералообразования.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			
		<p>15. Глинистые минералы. Характеристика и основные представители.</p> <p>16. Характеристика пегматитового минералообразования. Минералы и полезные ископаемые, возникающие в ходе процесса.</p> <p>17. Послемагматическое минералообразование. Стадии пневматолитовая и гидротермальная. Полезные ископаемые этих стадий.</p> <p>18. Полезные ископаемые магматического, метаморфического и осадочного процессов.</p> <p>19. Классификации полезных ископаемых по агрегатному состоянию, генезису, наличию или отсутствию металлов. Понятие о руде, месторождении полезных ископаемых. Рудные и нерудные минералы. Агрономические руды.</p> <p>20. Классификации минералов по химическому составу, генезису и структуре.</p> <p>21. Главнейшие пороодообразующие и акцессорные минералы.</p> <p>22. Характеристика главных физико-диагностических свойств минералов (твердость, спайность, цвет и т.д.).</p> <p>23. Характеристика основных представителей класса самородных элементов.</p> <p>24. Характеристика основных представителей класса сульфидов.</p> <p>25. Характеристика основных представителей класса оксидов и гидроксидов.</p> <p>26. Характеристика основных представителей класса галогенидов.</p> <p>27. Характеристика основных представителей класса карбонатов.</p> <p>28. Характеристика основных представителей класса сульфатов.</p> <p>29. Характеристика основных представителей класса фосфатов.</p> <p>30. Классификация и характеристика главных представителей класса силикатов.</p> <p>31. Понятие о петрографии. Структуры и текстуры горных пород.</p> <p>32. Характеристика основных представителей магматических, осадочных и метаморфических горных пород.</p>			
Уметь	<p><i>применять основные положения о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для</i></p>	<p>Примерная форма конспекта свойств минералов, который обучающийся составляет самостоятельно, применяя знания о строении вещества и классах химических соединений для классификации минералов, понимания их состава, строения, свойств, механизмов минералообразования:</p> <table border="1" data-bbox="595 1350 2159 1390"> <tr> <td data-bbox="595 1350 815 1390">Название,</td> <td data-bbox="815 1350 1005 1390">Морфология</td> <td data-bbox="1005 1350 2159 1390">Физические свойства</td> </tr> </table>	Название,	Морфология	Физические свойства
Название,	Морфология	Физические свойства			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																						
<p>понимания свойств минералов и механизма химических процессов минералообразования;</p> <p>классифицировать минералы на основе знаний о химическом составе и свойствах основных минеральных видов</p>		кристаллохимическая формула, примеси	(сингония, габитус, облик), агрегаты	Цвет, побежалость, прозрачность	Цвет черты	Блеск	Спайность, отдельность, излом	Твердость	Плотность	Магнитные, радиоактивные и др. физические свойства														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9														
		ПИРИТ FeS_2 Изоморфные примеси: Co, Ni, Au, Ag. Минеральные примеси: дисперсные включения золота	Кубическая синг. Куб, октаэдр, пентагондодекаэдр и их комбинации. Изометрический.	Соломенно-желтый с бурыми, иногда радужными пленками	Зеленовато-черная	Металлический	Весьма несовершенная	6-6,5	4,9-5,2	Термоэлектрические свойства, слабо проводит электричество														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Химические свойства</th> <th rowspan="2">Геологические процессы образования и парагенезисы</th> <th rowspan="2">Продукты изменения</th> <th rowspan="2">Практическое значение</th> <th rowspan="2">Сходные минералы и др. примечания</th> </tr> <tr> <th>Растворимость, разлагаемость, диагностические реакции</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Растворяется в HNO_3</td> <td>Может образовываться в разных условиях: а) эндогенных - в гидротермальных рудных жилах с кварцем, галенитом, сфалеритом и другими сульфидами, также карбонатами и баритом; в колчеданных рудах с пирротинном, халькопиритом, галенитом, блеклой рудой, сфалеритом, золотом; в <i>скарнах</i> с халькопиритом, диопсидом, гранатом, магнетитом;</td> <td>Гётит, гидрогётит – результат экзогенного преобразования</td> <td>Сырье для получения H_2SO_4. Может служить источником Au и Co.</td> <td>Мельниковит - черная сажистая скрытокристаллическая масса.</td> </tr> </tbody> </table>	Химические свойства	Геологические процессы образования и парагенезисы	Продукты изменения	Практическое значение	Сходные минералы и др. примечания	Растворимость, разлагаемость, диагностические реакции	10	11	12	13	14	Растворяется в HNO_3	Может образовываться в разных условиях: а) эндогенных - в гидротермальных рудных жилах с кварцем, галенитом, сфалеритом и другими сульфидами, также карбонатами и баритом; в колчеданных рудах с пирротинном, халькопиритом, галенитом, блеклой рудой, сфалеритом, золотом; в <i>скарнах</i> с халькопиритом, диопсидом, гранатом, магнетитом;	Гётит, гидрогётит – результат экзогенного преобразования	Сырье для получения H_2SO_4 . Может служить источником Au и Co.	Мельниковит - черная сажистая скрытокристаллическая масса.						
Химические свойства	Геологические процессы образования и парагенезисы	Продукты изменения	Практическое значение					Сходные минералы и др. примечания																
Растворимость, разлагаемость, диагностические реакции																								
10	11	12	13	14																				
Растворяется в HNO_3	Может образовываться в разных условиях: а) эндогенных - в гидротермальных рудных жилах с кварцем, галенитом, сфалеритом и другими сульфидами, также карбонатами и баритом; в колчеданных рудах с пирротинном, халькопиритом, галенитом, блеклой рудой, сфалеритом, золотом; в <i>скарнах</i> с халькопиритом, диопсидом, гранатом, магнетитом;	Гётит, гидрогётит – результат экзогенного преобразования	Сырье для получения H_2SO_4 . Может служить источником Au и Co.	Мельниковит - черная сажистая скрытокристаллическая масса.																				
10	11	12	13	14																				
Растворяется в HNO_3	Может образовываться в разных условиях: а) эндогенных - в гидротермальных рудных жилах с кварцем, галенитом, сфалеритом и другими сульфидами, также карбонатами и баритом; в колчеданных рудах с пирротинном, халькопиритом, галенитом, блеклой рудой, сфалеритом, золотом; в <i>скарнах</i> с халькопиритом, диопсидом, гранатом, магнетитом;	Гётит, гидрогётит – результат экзогенного преобразования	Сырье для получения H_2SO_4 . Может служить источником Au и Co.		Мельниковит - черная сажистая скрытокристаллическая масса.																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства						
				б) экзогенных - в осадочных породах в виде вкрапленников и конкреций с сидеритом, баритом и опалом; составляет псевдоморфозы по органическим остаткам.				
Владеть	<i>навыками классификации и описания минералов на основе знаний о химическом составе и свойствах основных минеральных видов</i>	<p>Овладеть навыками классификации и описания минералов на основе знаний о химическом составе и свойствах основных минеральных видов при выполнении следующих лабораторных работ:</p> <p>Лабораторная работа № 1. «Диагностика минералов класса «карбонаты» и класса «сульфиды»»</p> <p>Лабораторная работа № 2. «Диагностика минералов класса «оксиды, гидроксиды»»</p>						
ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности								
Знать	<i>общие свойства природных химических соединений минералов – и материалов на их основе и их возможные области применения в</i>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Минералогия как наука и ее основные направления. 2. Кристаллические и аморфные минералы, особенности их строения и свойства. 3. Понятие о кристаллической решетке. Типы кристаллических решеток. Примеры. Изотропность и анизотропность. 4. Элементы симметрии кристаллов (оси, плоскости, центр). Элементы ограничения кристаллов. 5. Определение сингонии минералов. Характеристика 7 сингоний. 6. Понятие о полиморфизме и изоморфизме. 7. Принципы расчета формул минералов. Примеры. 						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<i>профессиональной деятельности</i>	<p>8. Минералогия. Главнейшие методы определения минералов.</p> <p>9. Методика определения минералов с помощью определителя минералов (определение минералов по внешним признакам - макроскопический метод).</p> <p>10. Понятие о генезисе и парагенезисе минералов. Примеры.</p> <p>11. Характеристика эндогенного минералообразования.</p> <p>12. Экзогенное минералообразование и его характеристика.</p> <p>13. Минералообразование при метаморфизме, контактово-метасоматические процессы.</p> <p>14. Характеристика магматического минералообразования.</p> <p>15. Глинистые минералы. Характеристика и основные представители.</p> <p>16. Характеристика пегматитового минералообразования. Минералы и полезные ископаемые, возникающие в ходе процесса.</p> <p>17. Послемагматическое минералообразование. Стадии пневматолитовая и гидротермальная. Полезные ископаемые этих стадий.</p> <p>18. Полезные ископаемые магматического, метаморфического и осадочного процессов.</p> <p>19. Классификации полезных ископаемых по агрегатному состоянию, генезису, наличию или отсутствию металлов. Понятие о руде, месторождении полезных ископаемых. Рудные и нерудные минералы. Агрономические руды.</p> <p>20. Классификации минералов по химическому составу, генезису и структуре.</p> <p>21. Главнейшие породообразующие и акцессорные минералы.</p> <p>22. Характеристика главных физико-диагностических свойств минералов (твердость, спайность, цвет и т.д.).</p> <p>23. Характеристика основных представителей класса самородных элементов.</p> <p>24. Характеристика основных представителей класса сульфидов.</p> <p>25. Характеристика основных представителей класса оксидов и гидроксидов.</p> <p>26. Характеристика основных представителей класса галогенидов.</p> <p>27. Характеристика основных представителей класса карбонатов.</p> <p>28. Характеристика основных представителей класса сульфатов.</p> <p>29. Характеристика основных представителей класса фосфатов.</p> <p>30. Классификация и характеристика главных представителей класса силикатов.</p> <p>31. Понятие о петрографии. Структуры и текстуры горных пород.</p> <p>32. Характеристика основных представителей магматических, осадочных и метаморфических горных пород.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<i>применять знания о свойствах минералов и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</i>	<p>Примерные темы для подготовки к контрольным работам для проверки знаний о свойствах минералов и материалов на их основе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия кристаллографии. 2. Общие сведения о минералах. 3. Класс силикатов и алюмосиликатов. 4. Класс карбонатов. Класс сульфатов. Класс нитратов. Класс галогенидов. 5. Класс оксидов и гидроксидов. Класс сульфидов. Класс самородных элементов.
Владеть	<i>навыками использования знаний о природных химических соединениях для решения задач профессиональной деятельности</i>	<p>Примерные задания для контрольной работы для проверки знаний о свойствах минералов и материалов на их основе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое кристаллография и понятие «кристаллическое вещество»? Сформулируйте соответствующие определения. 2. Что такое симметричный объект, и какие элементы симметрии наблюдаются в кристаллах? Перечислите их и сформулируйте определения. 3. Что такое «плоскость симметрии», и каково ее определение и обозначение? Изобразите примеры расположения плоскостей симметрии в кристаллах. 4. Какое количество плоскостей симметрии может быть в кристаллах? Приведите примеры и изобразите их. 5. Что такое «центр симметрии», и как он обозначается для кристаллов? Приведите пример схемы расположения центра симметрии в кристалле. 6. Что такое «вид симметрии», и каково общее количество видов симметрии, возможное среди кристаллов? Приведите примеры. 7. Какие сингонии и категории выделяются среди кристаллов? Приведите примеры. 8. Что такое «простая форма» кристаллов и «комбинация»? Изобразите примеры. 9. Какие существуют типы химических связей в кристаллах? Сформулируйте их определения и приведите примеры минералов, указав типы химических связей в них. 10. Что такое изоморфизм и полиморфизм? Сформулируйте определения и приведите примеры минералов. 11. Какие главные химические элементы входят в состав силикатов? Приведите примеры изовалентного и гетеровалентного изоморфных замещений в силикатах. 12. Какие катионы и анионы содержатся в слоистых силикатах?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>13. Какие физические свойства и практическое применение имеют гранаты?</p> <p>14. Области применения бронзита.</p> <p>15. Напишите кристаллохимическую формулу и укажите морфологию (сингония, габитус, облик кристаллов) гематита.</p> <p>16. Охарактеризуйте диагностические признаки, физические и химические свойства пирита. Приведите уравнения химических реакций.</p> <p>17. Какова морфология (сингония, габитус, облик кристаллов) титаномагнетита и области его применения?</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Минералогия, кристаллография и петрография» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по зачетным вопросам и результатам сдачи конспекта свойств минералов, лабораторных и контрольных работ.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- для получения *зачета* по дисциплине обучающийся должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач.

- для получения *«незачтено»* по дисциплине обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.