

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.06.2022 12:44:08
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.19 Кристаллография и минералогия

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

21.05.02 Прикладная геология

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Кристаллография и минералогия» является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области кристаллографии и минералогии, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Кристаллография и минералогия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-5	Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	ОПК-5.1 Знать основные свойства горных пород, условия преобразования горных пород в различных горно-геологических условиях
		ОПК-5.2 Уметь анализировать данные о состоянии горных пород в массиве при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых
ОПК-13	Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы	ОПК-13.1 Знать основные виды горных пород и полезных ископаемых, основные задачи по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы
		ОПК-13.2 Уметь анализировать вещественный состав горных пород и руд, определяет включения окаменелостей ископаемой флоры и фауны при проведении геологоразведочных работ

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Кристаллография и минералогия» относится к **обязательной части** блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Кристаллография и минералогия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-5	Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	Дисциплины предыдущего уровня образования	Историческая геология с основами палеонтологии и общей стратиграфией Физика Земли с основами геофизики Основы учения о полезных ископаемых Прогнозирование и поиски полезных ископаемых Государственная итоговая аттестация
ОПК-13	Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы	Дисциплины предыдущего уровня образования	Историческая геология с основами палеонтологии и общей стратиграфией Основы учения о полезных ископаемых Петрография и литология Промышленные типы месторождений полезных ископаемых Структуры рудных полей и месторождений Прогнозирование и поиски полезных ископаемых Лабораторные методы изучения минерального сырья Государственная итоговая аттестация

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Кристаллография и минералогия» составляет 4 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)
		5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54	54
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	54	54
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	45	45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27	Экзамен 27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144
	зач.ед.	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел №1. Понятие о кристалле	Тема 1.1. Предмет кристаллографии, её место среди других естественных наук, связь с другими науками, краткий исторический обзор зарождения, становления и развития науки о кристаллах, роль русских и зарубежных ученых в выявлении основных положений кристаллографии. Сущность понятия «кристалл».	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Важнейшие свойства кристаллов: способность самоограняться, однородность, анизотропность, симметрия.	
Раздел 2. Свойства кристаллов	Тема 2.1. Понятие о пространственной решетке и элементарной ячейке. Правила выбора элементарной ячейки. Примитивные и сложные элементарные ячейки. Типы ячеек Бравэ.	ЛК, СЗ
	Тема 2.2. Симметрия кристаллов. Формы кристаллов. Элементы симметрии. Элементы ограничения кристаллов. Классы симметрии.	
	Тема 2.3. Понятие «простая форма кристаллов». Простые формы и комбинации в кристаллах. Комбинации простых форм. Комбинированные формы кристаллов	
Раздел 3. Геометрическая кристаллография	Тема 3.1. Основные законы геометрической кристаллографии. Единичные и симметрично-равные направления в кристаллах	ЛК, СЗ
Раздел 4. Проектирование кристаллов	Тема 4.1. Перспективный и графический методы проектирования. Сферическая проекция. Стереографическая проекция.	ЛК, СЗ
	Тема 4.2. Индексы и символы. Символы плоскостей (граней).	
	Тема 4.3. Закон целых чисел или закон рациональности отношений параметров (закон Гаюи). Единичная грань в кристаллах разных сингоний	
	Тема 4.4. Кристаллографические координатные системы. Правила установки кристаллов. Основные законы кристаллографии: закон постоянства углов (закон Н Стено- Роме де Лиля – М.Ломоносова), закон поясов (закон Вейса).	
Раздел 5. Основы кристаллохимии	Тема 5.1 Типы химических связей. Ионные радиусы. Плотнейшие упаковки атомов и ионов. Координационное число.	ЛК, СЗ
	Тема 5.2. Изоморфизм. Зависимость физических свойств минералов от их мотива структур. Энергия кристаллической решетки.	
Раздел 6. Основные понятия о физических свойствах кристаллов.	Тема 6.1. Спайность. Твердость. Способность к пластическим деформациям. Пьезоэлектрические свойства. Пирозлектрические свойства. Теплопроводность	ЛК, СЗ
Раздел 7. Введение в	Тема 7.1. Этапы развития минералогии. Основные	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
минералогию	<p>понятия в минералогии. Понятие «минерал», процессы и способы минералообразования.</p> <p>Тема 7.2. Основные задачи минералогии – изучение самих минералов, причин и условий их образования, в количествах, представляющих промышленный интерес.</p>	
Раздел 8. Химический состав, структура минералов и их физические свойства	<p>Тема 8.1. Химический состав и строение минералов, их формулы, Твердые растворы и изоморфные смеси, Изоморфизм, его типы и условия образования.</p> <p>Тема 8.2. Полиморфизм и его причины. Основные понятия химии и геохимии, используемые минералогией</p> <p>Тема 8.3. Физические свойства минералов, зависимость их от химического состава, особенностей кристаллической структуры и условий образования. Морфология минеральных выделений. Типы минеральных агрегатов</p>	ЛК, СЗ
Раздел 9. Процессы минералообразования	<p>Тема 9.1. Генезис минералов и их парагенетические ассоциации. Факторы, влияющие на способ образования минерала: температура, давление, исходный материал (кристаллизация, раскристаллизация и перекристаллизация).</p> <p>Тема 9.2. Псевдоморфизм и метакристаллы. Типоморфизм. Моно- и полигенетичность. Основные параметры эндогенных и экзогенных процессов минералообразования</p>	ЛК, СЗ
Раздел 10. Самородные элементы	Тема 10.1. Самородные элементы: рудные и нерудные, свойства и особенности образования. Происхождение, парагенетические и промышленные ассоциации. Основные направления использования.	ЛК, СЗ
Раздел 11. Сульфиды	Тема 11.1. Сульфиды - соли сероводородной кислоты. Распространенность в природе. Роль тиофильных элементов в формировании сульфидов и ионно-ковалентные связи в кристаллической решетке. Изоморфизм и полиморфизм сульфидов. Генезис и условия образования сульфидов. Минеральные ассоциации и основные направления их использования.	ЛК, СЗ
Раздел 12. Оксиды и гидроксиды	Тема 12.1. Оксиды и гидроокислы – простые соединения металлов с кислородом, имеющие ковалентно-ионную связь. Распространенность в природе. Ведущая роль сидерофильных элементов. Генезис и условия образования, ассоциации и возможное использование.	ЛК, СЗ
Раздел 13. Карбонаты	Тема 13.1. Карбонаты – соли угольной кислоты, их состав и электрохимические связи. Роль углекислоты, кислорода и организмов в образовании карбонатов, Распространенность, генезис и условия образования. Ассоциации и возможные направления использования	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	карбонатов и карбонатных пород.	
Раздел 14. Сульфаты	Тема 14.1. Сульфаты – соли серной кислоты. Состав и электрохимические связи. Распространенность, генезис и условия образования. Ассоциации сульфатов и их использование.	ЛК, СЗ
Раздел 15. Фосфаты, арсенаты и ванадаты	Тема 15.1. Фосфаты, арсенаты и ванадаты – соли соответствующих кислот. Состав и электрохимические связи их кристаллических структур. Распространенность, генезис и условия образования. Роль апатита в формировании фосфоритов и особенности его проявления. Ассоциации и основные направления использования.	ЛК, СЗ
Раздел 16. Хроматы, молибдаты и вольфраматы	Тема 16.1. Хроматы, молибдаты и вольфраматы – малораспространенные соли соответствующих кислот. Генезис и условия образования. Ассоциации и применение.	ЛК, СЗ
Раздел 17. Бораты и нитраты	Тема 17.1. Бораты – соли борных кислот. Безводные и водные бораты. Генезис и условия образования. Нитраты – соли азотной кислоты. Генезис и условия образования. Ассоциации и использование.	ЛК, СЗ
Раздел 18. Галоиды	Тема 18.1. Галоиды – фториды и хлориды, соли фтороводородной и хлороводородной кислот. Особенности, генезис и условия образования. Ассоциации и направления использования.	ЛК, СЗ
Раздел 19. Силикаты	Тема 19.1. Силикаты – соли кремниевых кислот. Островные, кольцевые, цепочечные, ленточные, слоистые и каркасные силикаты и алюмосиликаты. Особенности структуры. Взаимосвязь структуры силикатов и их физических свойств. Генезис силикатов. Ассоциации и направления использования.	ЛК, СЗ
Раздел 20. Минеральные ассоциации	Тема 20.1. Основные генетические типы минеральных ассоциаций. Их номенклатура, минеральный состав. Главнейшие минеральные ассоциации. Особенности макродиагностического анализа минеральной ассоциации во взаимосвязи с задачами поиска месторождений полезных ископаемых.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3 (Учебная лаборатория для лабораторных и практических занятий), каб. № 505 Комплект специализированной мебели: рабочее место обучающегося (16 шт.), рабочее место преподавателя (1 шт), доска для мела. Вытяжной шкаф
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Инструкция по работе с микроскопом МБС-2. Руководство по работе с коллекцией камней и минералов. Технические средства: Микроскоп МБС-2. Коллекция камней (горных пород) и минералов. Имеется Wi-Fi сеть интернет.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3 (Учебная лаборатория для лабораторных и практических занятий) № 507 Комплект специализированной мебели: рабочее место обучающегося (16 шт.), рабочее место преподавателя (1 шт), доска для мела.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Технические средства: Микроскоп МИН-8 (10 шт.) Микроскоп МП-6 (4 шт.) Микроскоп МИН-9 (2 шт.) Коллекция камней (горных пород) и минералов.

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		Коллекция прозрачных шлифов. Имеется Wi-Fi сеть интернет.
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Минералогия с основами кристаллографии : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. А. Буланов, А. И. Сизых, А. А. Белоголов ; под науч. ред. Ф. А. Летникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 230 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07310-2. — Режим доступа : HYPERLINK <https://www.biblio-online.ru/bcode/438854>

2. Минералогия с основами кристаллографии : учеб. пособие для СПО / В. А. Буланов, А. И. Сизых, А. А. Белоголов ; под науч. ред. Ф. А. Летникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 230 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09391-9. — Режим доступа : HYPERLINK <https://www.biblio-online.ru/bcode/442205>

3. Кристаллография: зарождение, рост и морфология кристаллов : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Н. И. Леонюк, Е. В. Копорулина, Е. А. Волкова, В. В. Мальцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 152 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04738-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438395> (дата обращения: 17.04.2019).

Дополнительная литература:

1. Вернадский, В. И. Опыт описательной минералогии / В. И. Вернадский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 496 с. — (Серия : Антология мысли). — ISBN 978-5-9916-9960-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438061> (дата обращения: 17.04.2019).

2. Кулик, Н. А. Онтогенез минералов : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кулик. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 91 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-09895-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442276> (дата обращения: 17.04.2019).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Кристаллография и минералогия».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Кристаллография и минералогия» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент департамента
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП



Подпись

Георгиевский А.Ф.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Доцент департамента
недропользования и
нефтегазового дела

Наименование БУП



Подпись

Котельников А.Е.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор департамента
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП



Подпись

Котельников А.Е.

Фамилия И.О.