

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.05.2026 17:57:51
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Инженерная академия

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КРИСТАЛЛОГРАФИЯ И МИНЕРАЛОГИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН 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)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Кристаллография и минералогия» входит в программу специалитета «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» по направлению 21.05.02 «Прикладная геология» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 2 разделов и 27 тем и направлена на изучение природных химических соединений, их составе, свойствах, особенностях и закономерностях физического строения (структуры), а также об условиях их образования и изменения в природе.

Целью освоения дисциплины 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-13	Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные 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;
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;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Кристаллография и минералогия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования 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*
------	--------------------------	---	--

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	Геологическая ознакомительная практика; Геология земной коры и основы горного дела;	Физика земли с основами геофизики; Прогнозирование и поиски полезных ископаемых; Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых;
ОПК-13	Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы		Петрография и литология; Промышленные типы месторождений полезных ископаемых; Структуры рудных полей и месторождений; Прогнозирование и поиски полезных ископаемых; Лабораторные методы изучения минерального сырья;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Кристаллография и минералогия» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	72		72
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	54		54
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	45		45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Кристаллография	1.1	Понятие о кристалле	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
		1.2	Свойства кристаллов	Важнейшие свойства кристаллов: способность самоограняться, однородность, анизотропность, симметрия.	ЛК, ЛР
		1.3	Понятие о пространственной решетке и элементарной ячейке.	Правила выбора элементарной ячейки. Прimitивные и сложные элементарные ячейки. Типы ячеек Бравэ.	ЛК, ЛР
		1.4	Симметрия кристаллов.	Формы кристаллов. Элементы симметрии. Элементы ограничения кристаллов. Классы симметрии.	ЛК, ЛР
		1.5	Понятие «простая форма кристаллов»	Простые формы и комбинации в кристаллах. Комбинации простых форм. Комбинированные формы кристаллов	ЛК, ЛР
		1.6	Геометрическая кристаллография	Основные законы геометрической кристаллографии. Единичные и симметрично-равные направления в кристаллах	ЛК, ЛР
		1.7	Проектирование кристаллов	Перспективный и графический методы проектирования. Сферическая проекция. Стереографическая проекция. Индексы и символы. Символы плоскостей (граней). Закон целых чисел или закон рациональности отношений параметров (закон Гаюи). Единичная грань в кристаллах разных сингоний	ЛК, ЛР
		1.8	Кристаллографические координатные системы.	Правила установки кристаллов. Основные законы кристаллографии: закон постоянства углов (закон Н Стено-Роме де Лиля – М.Ломоносова), закон поясов (закон Вейса).	ЛК, ЛР
		1.9	Основы кристаллохимии	Типы химических связей. Ионные радиусы. Плотнейшие упаковки атомов и ионов. Координационное число. Изоморфизм. Зависимость физических свойств минералов от их мотива структур. Энергия кристаллической решетки.	ЛК, ЛР
		1.10	Основные понятия о физических свойствах кристаллов.	Спайность. Твердость. Способность к пластическим деформациям. Пьезоэлектрические свойства. Пирозлектрические свойства. Теплопроводность	ЛК, ЛР
Раздел 2	Минералогия	2.1	Введение в минералогию	Этапы развития минералогии. Основные понятия в минералогии. Понятие «минерал», процессы и способы	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
			минералообразования. Основные задачи минералогии. Изучение причин и условий их образования в количествах, представляющих промышленный интерес.	
		2.2 Химический состав, структура минералов и их физические свойства	Химический состав и строение минералов, их формулы, Твердые растворы и изоморфные смеси, Изоморфизм, его типы и условия образования.	ЛК
		2.3 Химический состав, структура минералов и их физические свойства	Полиморфизм и его причины. Основные понятия химии и геохимии, используемые минералогией	ЛК
		2.4 Химический состав, структура минералов и их физические свойства	Физические свойства минералов, зависимость их от химического состава, особенностей кристаллической структуры и условий образования. Морфология минеральных выделений. Типы минеральных агрегатов	ЛК, ЛР
		2.5 Процессы минералообразования	Генезис минералов и их парагенетические ассоциации. Факторы, влияющие на способ образования минерала: температура, давление, исходный материал (кристаллизация, раскристаллизация и перекристаллизация).	ЛК
		2.6 Процессы минералообразования	Псевдоморфизм и метакристаллы. Типоморфизм. Моно- и полигенетичность. Основные параметры эндогенных и экзогенных процессов минералообразования	ЛК, ЛР
		2.7 Классификация минералов. Класс Самородные элементы.	Рудные и нерудные, свойства и особенности образования. Происхождение, парагенетические и промышленные ассоциации. Основные направления использования.	ЛК, ЛР
		2.8 Сульфиды	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, ЛР
		2.9 Оксиды и гидроксиды	Окислы 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, ЛР
		2.10 Карбонаты	Карбонаты – соли угольной кислоты, их состав и электрохимические связи. Роль углекислоты, кислорода и	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
			организмов в образовании карбонатов, Распространенность, генезис и условия образования. Ассоциации и возможные направления использования карбонатов и карбонатных пород.	
		2.11 Сульфаты	Сульфаты – соли серной кислоты. Состав и электрохимические связи. Распространенность, генезис и условия образования. Ассоциации сульфатов и их использование.	ЛК, ЛР
		2.12 Фосфаты, арсенаты и ванадаты	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, ЛР
		2.13 Хроматы, молибдаты и вольфраматы	Хроматы, молибдаты и вольфраматы – малораспространенные соли соответствующих кислот. Генезис и условия образования. Ассоциации и применение.	ЛК, ЛР
		2.14 Бораты и нитраты	Бораты – соли борных кислот. Безводные и водные бораты. Генезис и условия образования. Нитраты – соли азотной кислоты. Генезис и условия образования. Ассоциации и использование.	ЛК, ЛР
		2.15 Галоиды	Галоиды – фториды и хлориды, соли фтороводородной и хлороводородной кислот. Особенности, генезис и условия образования. Ассоциации и направления использования.	ЛК, ЛР
		2.16 Силикаты	Силикаты – соли кремниевых кислот. Островные, кольцевые, цепочечные, ленточные, слоевые и каркасные силикаты и алюмосиликаты. Особенности структуры. Взаимосвязь структуры силикатов и их физических свойств. Генезис силикатов. Ассоциации и направления использования.	ЛК, ЛР
		2.17 Минеральные ассоциации	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, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/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)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Вытяжной шкаф. Инструкция по работе с микроскопом МБС-2. Руководство по работе с коллекцией камней и минералов. Микроскоп МБС-2. Коллекция камней (горных пород) и минералов. Микроскоп МИН-8 (10 шт.). Микроскоп МП-6 (4 шт.). Микроскоп МИН-9 (2 шт.). Коллекция прозрачных шлифов
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Буланов, В. А. Минералогия с основами кристаллографии : учебник для вузов / В. А. Буланов, А. И. Сизых, А. А. Белоголов ; под научной редакцией Ф. А. Летникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07310-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/585748>

2. Кристаллография: зарождение, рост и морфология кристаллов : учебник для вузов / Н. И. Леонюк, Е. В. Копорулина, Е. А. Волкова, В. В. Мальцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 152 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04738-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/585475>

3. Попов, Ю. В. Минералогия и инструментальные методы исследований

минерального вещества : учебник / Ю. В. Попов, Т. В. Шарова. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2025. — 338 с. — ISBN 978-5-9275-4639-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/496235> — Режим доступа: для авториз. пользователей

Дополнительная литература:

1. Бетехтин А.Г. Курс минералогии. Учебное пособие. КДУ, Екатеринбург, 2007 г., 720 стр., УДК: 549(075.8)

2. 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>

3. 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>

4. Журнал «Кристаллография». Москва. ФГУП Издательство «Наука». 6 выпусков в год. Основанный в 1956 г. Публикует оригинальные статьи, краткие сообщения и обзоры, посвященные различным аспектам кристаллографии. Перечень ВАК:142. <http://www.maik.ru/ru/journal/krist/>

5. Журнал «Записки Российского минералогического общества»; РАН; ООО "Эко-Вектор" . Основан в 1817; 6 выпусков в год. Россия, Санкт-Петербург. Публикует проблемные научные статьи и сообщения по минералогии, кристаллографии, геохимии, петрографии и учению о месторождениях полезных ископаемых, а также статьи о научных достижениях российских и иностранных ученых. Индексируется в международных базах данных: International Geology Review; Mineralogical Abstracts; MinAbs Online. GeoRef; GeoBase; Speleological Abstracts; WoS (RSCI - Russian Science Citation Index); SCOPUS

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

<https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

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!**

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор кафедры
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Георгиевский Алексей
Федорович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.