

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии, биотехнологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

### Минералогия

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агрономика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Николаев А.Г. (Кафедра минералогии и литологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), anatolij.nikolaev@kpfu.ru ; Лопатин Олег Николаевич

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен для решения профессиональных задач использовать основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

современные методы получения геологической информации, ее систематизации, обработки и интерпретации, теорию важнейших проблем минералогии, о составе, структуре и свойствах минералов, о парагенетических ассоциациях и генезисе минералов, о методах исследования минералов и их участия в почвенном слое, практического использования минералогических знаний.

Должен уметь:

применять исследовательский подход к анализу и обработке геологических данных;

-практически использовать минералогические знания при геологических и почвенных исследованиях.

Должен владеть:

теоретическими знаниями о методах исследования, знаниями геологических исследований.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Определять минералы и слагаемые ими минеральные ассоциации, а также делать суждения об их генезисе и практическом использовании для целей поиска месторождений минерального сырья.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.16 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.02 "Почвоведение (Агроинформатика и цифровые агротехнологии)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

## **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 37 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 35 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

## **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-мestr	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)							Само-стоя-тель-ная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме		
N	Разделы дисциплины / модуля	Се-мestr	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)							Само-стоя-тель-ная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме		
1.	Тема 1. Основные этапы истории минералогии; связь с другими науками; значение минералогии для цикла геологических наук; задачи и области минералогии	3	2	0	0	0	0	0	3	
2.	Тема 2. Понятие о кристаллической структуре минералов; размеры атомов, ионов, их плотнейшие упаковки, типы пустот, координационные числа и многогранники (полиэдры); основные типы мотивов структур минералов; типы химических связей в структурах минералов.	3	2	0	0	0	0	0	4	
3.	Тема 3. Химический состав минералов; закономерности сочетания химических элементов в минералах; основные типы химических соединений; вода в минералах и ее типы; изоморфизм в минералах, его виды, типы, причины, условия проявления и значение	3	2	0	2	0	0	0	8	
4.	Тема 4. Порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов; макродефекты: трещины, газово-жидкие и минеральные включения, структуры распада твердых растворов, метамиктный распад	3	2	0	4	0	0	0	8	
5.	Тема 5. Понятие о термодинамических полях устойчивости минералов. Полиморфизм. Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества	3	2	0	4	0	0	0	10	
6.	Тема 6. Морфология минеральных индивидов и их агрегатов: размеры индивидов; облик кристаллов, их огранка, идиоморфизм, габитус; принцип Кюри-Шубникова; скелетные кристаллы; скульптура граней, зональность и сек-ториальность кристаллов; закономерные сростки кристаллов	3	4	0	4	0	0	0	2	

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)							Само-стоятель-ная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме		
7.	Тема 7. Плотность минералов; основы кристаллооптики; светоотражение и блеск, минерография; светопоглощение, прозрачность и цвет, хромофоры, цвет черты; люминесцентные; механические свойства минералов Магматический процесс минералообразования Пегматитообразование и минеральные ассоциации пегматитов.	3	4	0	4	0	0	0	0	
	Итого		18	0	18	0	0	0	35	

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Основные этапы истории минералогии; связь с другими науками; значение минералогии для цикла геологических наук; задачи и области минералогии**

Основные этапы истории минералогии; связь с другими науками. основные теоретические и прикладные вопросы минералогии. Общие сведения о минералах: понятия минерал, минеральный вид, разновидность, индивид. Кристаллохимическая систематика минеральных видов. Значение минералогии для цикла геологических наук; задачи и области минералогии. Великие ученые-минералоги. Известные минералогические школы России.

**Тема 2. Понятие о кристаллической структуре минералов; размеры атомов, ионов, их плотнейшие упаковки, типы пустот, координационные числа и многогранники (полиэдры); основные типы мотивов структур минералов; типы химических связей в структурах минералов.**

Понятие о кристаллической структуре минералов. Закономерности внутреннего строения минералов: размеры атомов, ионов, их плотнейшие упаковки, типы пустот, координационные числа и многогранники (полиэдры); основные типы мотивов структур минералов; типы химических связей в структурах минералов.

**Тема 3. Химический состав минералов; закономерности сочетания химических элементов в минералах; основные типы химических соединений; вода в минералах и ее типы; изоморфизм в минералах, его виды, типы, причины, условия проявления и значение**

Химический состав минералов; закономерности сочетания химических элементов в минералах; основные типы химических соединений; вода в минералах и ее типы. Изоморфизм в минералах, его виды, типы, причины, условия проявления и значение. формулы минералов; минералы постоянного и переменного состава; методы расчета формул минералов

**Тема 4. Порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов; макродефекты: трещины, газово-жидкие и минеральные включения, структуры распада твердых растворов, метамиктный распад**

Порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов. Дефекты в минералах: структурные дефекты: блочность строения, точечные дефекты (примеси замещения, внедрения, вакансии атомов, ионов), агрегаты точечных дефектов, дислокации, смешано-слойность структур; порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов; макродефекты: трещины, газово-жидкие и минеральные включения, структуры распада твердых растворов, метамиктный распад.

**Тема 5. Понятие о термодинамических полях устойчивости минералов. Полиморфизм. Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества**

Полиморфизм, условия и факторы которые влияют на процессы полиморфизма. История открытия и исследования полиморфизма. Причины возникновения полиморфизма, кинетика и термодинамика данного процесса. Понятие политипия, условия возникновения, кристаллохимические и структурные особенности. Обозначение политипов и их индексы. Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества, методы исследования данных типов веществ.

**Тема 6. Морфология минеральных индивидов и их агрегатов: размеры индивидов; облик кристаллов, их огранка, идиоморфизм, габитус; принцип Кюри-Шубникова; скелетные кристаллы; скульптура граней, зональность и сек-ториальность кристаллов; закономерные сростки кристаллов**

Морфология минеральных индивидов и их агрегатов:

размеры индивидов; облик кристаллов, их огранка, идиоморфизм, габитус; принцип Кюри-Шубникова; скелетные кристаллы; скульптура граней, зональность и секториальность кристаллов; закономерные сростки кристаллов (двойники, параллельные сростки, эпиграфия); псевдоморфозы; классификация минеральных агрегатов: 1) по облику и размеру индивидов, 2) по взаимному расположению индивидов, 3) по подобию агрегатов с известными в природе формами, 4) по способу образования (натеки, стяжения, конкреции, секреции, жеоды и др.) Текстура и структура минеральных агрегатов.

**Тема 7. Плотность минералов; основы кристаллооптики; светоотражение и блеск, минерография; светопоглощение, прозрачность и цвет, хромофоры, цвет черты; люминесцентные; механические свойства минералов Магматический процесс минералообразования Пегматитообразование и минеральные ассоциации пегматитов.**

Физические свойства минералов, их значение и зависимость от состава, структуры, типа химических связей и условий образования: плотность; светопреломление и основы кристаллооптики; светоотражение и блеск минералов, минерография; светопоглощение, прозрачность и цвет минералов, хромофоры, черта минералов; люминесцентные свойства минералов; механические свойства минералов (твердость, хрупкость, ковкость, спайность, отдельность, излом, гибкость, упругость); термические свойства минералов; магнитные свойства минералов; электрические свойства минералов; радиоактивные свойства минералов.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

минералогия - <http://ru.wikipedia.org/wiki/Минералогия>

минералогия - [http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geologiya/MINERALI\\_I\\_MINERALOGIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geologiya/MINERALI_I_MINERALOGIYA.html)

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Минералогия - <http://ru.wikipedia.org/wiki/Минералогия>

Минералогия - [http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geologiya/MINERALI\\_I\\_MINERALOGIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geologiya/MINERALI_I_MINERALOGIYA.html)

Минералогия - <http://swimcincinnati.com/>

Минералогия - <http://www.mining-enc.ru/m/mineralogiya>

Минералогия - <http://web.ru/db/msg.html?mid=1166351>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: 1-й - организационный; 2й - закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: -уяснение задания на самостоятельную работу; -подбор рекомендованной литературы; -составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляется во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она включает в себя: - подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий; - самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами; - написание рефератов, докладов, эссе; подготовка презентаций; - подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий; - выполнение письменных контрольных работ, домашних заданий; - подготовку ко всем видам контрольных испытаний, устных опросов, коллоквиумов, в том числе к комплексным экзаменам и зачетам.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Зачет как форма контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, сформированных умений и навыков.</p> <p>По решению преподавателя зачет может быть выставлен без опроса ? по результатам работы обучающегося на лекционных и(или) практических занятиях.</p> <p>В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу.</p> <p>Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* самостоятельная работа в течение процесса обучения;</li><li>* непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;</li><li>* подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в программе дисциплин.</li></ul> <p>Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем.</p> <p>По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы.</p> <p>На подготовку к ответу обучающемуся дается 30 минут с момента получения им вопросов.</p>

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачётке или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.02 "Почвоведение" и профилю подготовки "Агроинформатика и цифровые агротехнологии".

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агроинформатика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Кошуг, Д. Г. Физика минералов : учебник / Д.Г. Кошуг, О.Д. Кротова. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 348 с.. (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/23716. - ISBN 978-5-16-012173-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831184> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Бойко, С. В. Кристаллография и минералогия. Основные понятия: учебное пособие/ Бойко С.В. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 212 с. - ISBN 978-5-7638-3223-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550292> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
3. Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых: учебное пособие / В. И. Брагина. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-7638-2647-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492236> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Бондарев, В. П. Основы минералогии и кристаллографии с элементами петрографии : учебное пособие / В. П. Бондарев. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 277 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-780-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2017317> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
2. Гущин, А. И. Общая геология: практические занятия : учебное пособие / А. И. Гущин, М. А. Романовская, Г. В. Брянцева ; под общ. ред. Н. В. Короновского. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 236 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/20877. - ISBN 978-5-16-012150-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915762> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
3. Ермолов, В. А. Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья : учебное пособие для вузов / Ермолов В. А. , Дунаев В. А. , Мосейкн В. В. ; Под ред. В. А. Ермолова. - Москва: Издательство Московского государственного горного университета, 2009. - ISBN 978-5-98672-151-4. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986721514.html> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3*  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.16 Минералогия

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая  
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агроинформатика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.