

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Метаморфизм, метасоматизм и рудообразование

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология месторождений полезных ископаемых

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## 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) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Хасанов Р.Р. (кафедра региональной геологии и полезных ископаемых, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Rinat.Khassanov@kpfu.ru

### 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   |
|------------------|---|
| ПК-21            | Способность применить полученные знания для анализа геологического строения земной коры, состава и закономерностей размещения горных пород, породных комплексов и полезных ископаемых |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- современные теоретические представления о процесса метаморфизма и метасоматоза, метаморфогенного и метасоматического рудообразования.

Должен уметь:

- производить анализ геологических, геофизических и геохимических данных при выделении метаморфогенных и метасоматически месторождений полезных ископаемых;  
 - применять теоретические знания при изучении, прогнозе и поисках месторождений полезных ископаемых.

Должен владеть:

- знаниями о тектоническом районировании, геологическом строении, истории геологического развития районов размещения метаморфогенного и метасоматического рудообразования; навыками в использовании средств и инструментов геообработки, способов анализа данных и представления результатов при изучении МПИ

Должен демонстрировать способность и готовность:

- к применению базовых геологических знаний для решения прогнозных задач; к решению вопросов прогноза и поисков метаморфогенных и метасоматических месторождений полезных ископаемых;  
 - на практике применить полученные знания в области поисков, оценки и разведки различных месторождений полезных ископаемых, участвовать в составлении геологических проектов при разработке МПИ;  
 - к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.01 "Геология (Геология месторождений полезных ископаемых)" и относится к вариативной части.

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 - 11 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 4 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 61 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   | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-------|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|       |   |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1.    | Тема 1. Общие сведения о МПИ. Генетическая классификация. Основы теории метаморфизма и метасоматоза. Основные понятия о метаморфогенном и метасоматическом рудообразовании                            | 3       | 1  | 1                    | 0                   | 14                     |
| 2.    | Тема 2. Метаморфогенное рудообразование. Месторождения полезных ископаемых метаморфогенной серии (метаморфические и метаморфизованные месторождения полезных ископаемых). Условия образования и типы. | 3       | 2  | 1                    | 0                   | 16                     |
| 3.    | Тема 3. Метасоматическое рудообразование. Месторождения полезных ископаемых группы скарнов. Условия образования и типы.   | 3       | 2  | 1                    | 0                   | 16                     |
| 4.    | Тема 4. Метасоматическое рудообразование. Месторождения полезных ископаемых гидротермальной группы и альбитит- грейзеновой группы. Условия образования и типы.  | 3       | 1  | 1                    | 0                   | 15                     |
| Итого |   |         | 6  | 4                    | 0                   | 61                     |

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. Общие сведения о МПИ. Генетическая классификация. Основы теории метаморфизма и метасоматоза. Основные понятия о метаморфогенном и метасоматическом рудообразовании**

Общие сведения о МПИ. Генетическая классификация. Основы теории метаморфизма и метасоматоза. Понятие о метаморфизме. Физико-химические факторы метаморфизма: температура, литостатическое и парциальное давления. Метасоматизм. Общая характеристика, подвижность компонентов и кислотность-щелочность флюидов.

##### **Тема 2. Метаморфогенное рудообразование. Месторождения полезных ископаемых метаморфогенной серии (метаморфические и метаморфизованные месторождения полезных ископаемых). Условия образования и типы.**

Метаморфогенное рудообразование. Виды метаморфизма. Фации метаморфиза. Особенности минералогического состава, структуры и текстуры метаморфических пород. Месторождения полезных ископаемых метаморфогенной серии (метаморфические и метаморфизованные месторождения полезных ископаемых). Условия образования и типы.

##### **Тема 3. Метасоматическое рудообразование. Месторождения полезных ископаемых группы скарнов. Условия образования и типы.**

Классификация метасоматических процессов и пород по петрографическому кодексу. Метасоматиты щелочные, кислотные, основные; высоко-, средне-, низкотемпературные. Контактново-метасоматические породы (скарны и их разновидности). Метасоматическое рудообразование. Месторождения полезных ископаемых группы скарнов. Условия образования и типы.

##### **Тема 4. Метасоматическое рудообразование. Месторождения полезных ископаемых гидротермальной группы и альбитит- грейзеновой группы. Условия образования и типы.**

Метасоматическое рудообразование. Виды метасоматизма. Метасоматические горные породы (грейзены, альбититы, вторичные кварциты, пропилиты, березиты, листовениты, хлоритолиты). Месторождения полезных ископаемых гидротермальной группы. Месторождения полезных ископаемых альбитит- грейзеновой группы. Условия образования и типы.

## **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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

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

## **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)**

сайт ВСЕГЕИ - <http://www.vsegei.com/ru/info/georesource/>

сайт геологического факультета МГУ - <http://www.geol.msu.ru>

сайт геологического факультета СПбГУ - <http://geology.spbu.ru>

сайт Департамента по недропользованию по ПФО - <http://www.pfo-nedra.ru/about>

сайт электронных образовательных ресурсов КФУ - <http://zilant.kfu-elearning.ru/course/category.php?id=33>

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

| Вид работ              | Методические рекомендации   |
|------------------------|---|
| лекции                 | Для подготовки к лекциям: посещать лекции и практические занятия, активно участвовать в обсуждении тем лекций и заданий, ознакомиться с литературой по выбранной теме по дистанционным методам при геолого-геофизических исследованиях, написать текст проекта и правильно оформить его бумажный вариант, подготовить презентацию и доклад для публичной защиты.  |
| практические занятия   | Для подготовки к лабораторным работам необходимо: посещать лаборатории, активно участвовать в обсуждении и в практическом выполнении заданий, прочитать рекомендуемую литературу для выполнения лабораторных работ, выполнить лабораторные работы и правильно оформить их бумажный вариант, подготовиться к защите результатов лабораторных исследований.   |
| самостоятельная работа | Для подготовки самостоятельной работы необходимо: ознакомиться с литературой и проанализировать ее, активно участвовать в анализе лекционного материала и при выполнении лабораторных работ, подготовить вопросы для преподавателя-лектора и преподавателя по практическим занятиям, обсудить подходы к самостоятельной работе с одногруппниками.   |
| зачет                  | Ключевым требованием при подготовке к зачету выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовку к зачету следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций. |

### 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.

### 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 зачёте 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 05.04.01 "Геология" и магистерской программе "Геология месторождений полезных ископаемых".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.03 Метаморфизм, метасоматизм и рудообразование

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

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология месторождений полезных ископаемых

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Основная литература:**

1. Хардигов А.Э., Петрография и петрология магматических и метаморфических пород : учебник / Хардигов А.Э. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 324 с. - ISBN 978-5-9275-0882-2 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927508822.html> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.
2. Граменицкий, Е. Н. Петрология метасоматических пород : учебник / Е.Н. Граменицкий. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 221 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-103989-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1012414> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.
3. Бондарев, В. П. Основы минералогии и кристаллографии с элементами петрографии : учебное пособие / В.П. Бондарев. - Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 280 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN . - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1015195> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.
4. Сазонов А.М., Петрография магматических пород : учебное пособие / А.М. Сазонов - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 292 с. - ISBN 978-5-7638-2977-8 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829778.html> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.
5. Цыкин, Р. А. Геологические формации: учебное пособие / Р. А. Цыкин, Е. В. Прокать. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 68 с. - ISBN 978-5-7638-2240-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/443157> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Бойко, С. В. Кристаллография и минералогия. Основные понятия/Бойко С.В. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 212 с.: ISBN 978-5-7638-3223-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/550292> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.
2. Япаскурт, О. В. Предметаморфические изменения осадочных пород в стратиферре: процессы и факторы : учебное пособие / О.В. Япаскурт. - 2-е изд., стереотип. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 259 с. - (Высшее образование: Магистратура). - [www.dx.doi.org/10.12737/17293](http://www.dx.doi.org/10.12737/17293). - ISBN 978-5-16-104037-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/635230> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа: по подписке.
3. Голик, В. И. Разработка месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / В.И. Голик. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 136 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006753-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/406234> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.
4. Макаров, В. А. Геология и золотоносность Герфед-Николаевской рудной зоны (Енисейский кряж): монография / В. А. Макаров и др. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2013. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-2742-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/492086> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.



Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.03 Метаморфизм, метасоматизм и рудообразование

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

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология месторождений полезных ископаемых

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.