

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования
«Амурский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)



П Р О Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной и научной работе
А.В. Лейфа
2022 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания в аспирантуру
по научной специальности 1.6.10. Геология, поиски и разведка твердых полезных
ископаемых, минерагения

Благовещенск 2022

Программа вступительных испытаний по научной специальности 1.6.10. «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения» разработана на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета, магистратуры.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии и природопользования «29» марта 2022 г., протокол № 7

И.о. зав. кафедрой _____ *Юсупов* _____ Юсупов Д.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.6.10. «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения» направления подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 05.06.01 Науки о Земле разработана на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования уровней специалитета и магистратуры и одобрена на заседании кафедры Геологии и природопользования.

Основной целью вступительного испытания аспирантуру по специальности: «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения» является выявление у соискателя сформированных компетенций:

- понимание методологических основ дисциплины;
- знание общих основ учения о месторождениях полезных ископаемых;
- знание фундаментальных понятий и принципов в области геологии, поисков, разведки месторождений твердых полезных ископаемых и минерагении;
- знание научно-методологических и методических основ геолого-генетических, минерагенических исследований и решения вопросов прогнозирования, поисков, разведки месторождений твердых полезных ископаемых;
- знание современных минералогических, геохимических, и статистических методов анализа геолого-генетической информации;
- знание структурно-геологических и физико-химических условий образования и размещения месторождений полезных ископаемых, отвечающих современному уровню науки и требованиям геологической практики;
- знание основных критериев поисков и оценки месторождений твердых полезных ископаемых.

На вступительном испытании соискатель должен продемонстрировать обладание компетенциями, сформированными в результате освоения комплекса учебных дисциплин, раскрывающих основные проблемы геологии, прогнозирования, поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых.

Поступающий в аспирантуру должен знать: вещественный состав твердых полезных ископаемых, особенности их практического использования, генетическую классификацию месторождений полезных ископаемых, геолого-генетические особенности месторождений основных генетических типов, закономерности их размещения и образования, методы прогнозирования, поисков и оценки месторождений с использованием современных геолого-геофизических методов.

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена по экзаменационным билетам и включает:

1) Устные ответы на три вопроса из списка вопросов для вступительного испытания.

2) Беседа с членами приемной комиссии по вопросам, связанным с научным исследованием соискателя.

Программа содержит вопросы из четырех разделов: «Ведение», «Геология и условия образования месторождений полезных ископаемых», «Минералогия, прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых», «Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых».

РАЗДЕЛЫ УЧЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ВОПРОСЫ ИХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ, ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В ХОДЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Раздел 1. Введение

Общие понятия о полезном ископаемом, руде, рудном теле, месторождении полезных ископаемых; экономические и геологические аспекты этих понятий. Формы нахождения полезного ископаемого в рудах. Фазовый, минеральный и химический состав руд. Типизация руд по химическому и минеральному составу. Текстуры и структуры руд, их значение для понимания генезиса, прогнозной оценки рудных тел и месторождений. Морфологическая и морфогенетическая классификации рудных тел. Элементы залегания рудных тел. Соподчиненность рудоносных территорий.

Раздел 2. Геология и условия образования месторождений полезных ископаемых

Понятие о рудообразующей системе. Процессы мобилизации, миграции, концентрации и рассеяния рудного вещества при образовании рудных тел. Энергетический баланс Земли и источники энергии рудообразующих систем. Рудогенез как процесс, сопряженный с более масштабными и энергоемкими геологическими процессами: выветриванием, осадконакоплением, метаморфизмом, метасоматизмом, магматизмом. Роль флюидных процессов в рудогенезе. Генетическая классификация месторождений полезных ископаемых.

2.1 Эндогенные месторождения

Источники энергии функционирования эндогенных рудообразующих систем. Основные формы теплопереноса в литосфере: кондуктивный и конвективный,

рассеянный и локализованный тепломассоперенос. Эндогенные режимы литосферы. Магмы и флюиды как основные агенты тепломассопереноса в литосфере.

2.1.1 Магматические месторождения

Основные формы мобилизации, миграции и концентрации рудного вещества в магматических процессах. Мобилизация рудного вещества в результате кристаллизационной дифференциации, ликвации и флюидизации. Механизмы концентрации рудного вещества в магматических процессах. Ликвационные, ранне- и позднемагматические месторождения. Рудоносные формации, минерально-вещественный состав руд, морфология. Геологическое размещение и примеры промышленных месторождений медно-никелевых руд, хрома, платины, титаномагнетитовых, апатитнефелиновых руд, алмазов. Рудоносные формации, роль расслоенных интрузивов. Минеральный и химический состав руд, морфология и размещение рудных тел в интрузивах. Геолого-генетические модели накопления рудных залежей в дифференцированных интрузивах и в трубообразных телах. Полезные ископаемые магматических месторождений и их практическое значение.

2.1.2 Пегматитовые месторождения

Геологическая позиция, минеральный состав, текстуры и структуры пегматитов. Генетические модели пегматитовых месторождений. Влияние вмещающей среды на образование пегматитов. Керамические, мусковитовые, редкометальные и камерные пегматиты: условия образования и промышленное значение пегматитовых месторождений.

2.1.3 Карбонатитовые месторождения

Основные особенности геологической позиции, состава и строения массивов ультраосновных-щелочных пород и карбонатитов центрального типа. Геологическая позиция, строение и минеральный состав рудных тел. Связь с магматическими и флюидными процессами. Генетические модели карбонатитовых комплексов. Промышленно-формационные типы карбонатитов и связанные с ними полезные ископаемые.

2.1.4 Гидротермальные месторождения

Плутоногенные, вулканогенные, гидротермально-осадочные, амагматические, метаморфогенные классы. Условия их образования и характеристика: геодинамические, термодинамические, химические; источники рудоносности и рудная специализация. Физико-химические, термобарические параметры гидротермального рудообразования и его энергетика. Формы переноса рудных компонентов в гидротермальных растворах. Пути и причины движения гидротермальных растворов. Способы отложения оруденения в

гидротермальных месторождениях. Типы метасоматических околорудных изменений вмещающих пород. Прерывистость гидротермального рудообразования, этапы и стадии минералообразования, парагенетические ассоциации минералов. Зональность гидротермальных месторождений. Основные типы гидротермальных месторождений.

Альбититовые и грейзеновые месторождения. Геологическая позиция, минеральный состав, строение рудных залежей. Связь с магматизмом. Роль и механизм щелочного и кислотного метасоматоза в образовании альбититовых и грейзеновых месторождений. Геолого-генетические модели альбититовых и грейзеновых месторождений. Полезные ископаемые и практическое значение альбититовых и грейзеновых месторождений.

Скарновые месторождения. Геологическая позиция, минеральный состав и строение известковых и магнезиальных скарнов. Основные типы скарновых месторождений. Генетические модели и метасоматическая зональность скарнов. Роль вмещающих пород при образовании скарнов. Полезные ископаемые и промышленное значение скарновых месторождений.

Другие плутоногенно-гидротермальные месторождения. Месторождения порфирового типа. Геологическая позиция, минеральный состав, текстуры и структуры, рудная зональность жильно-метасоматических рудоносных комплексов. Ортомагматическая и рециклинговая модели порфировой рудно-магматической системы. Полезные ископаемые и промышленное значение месторождений порфирового типа.

Месторождения жильного и штокверкового типа. Геолого-структурная характеристика жильных месторождений. Морфогенетические особенности рудных тел. Структурно-текстурные особенности руд. Околорудные гидротермальные изменения. Главнейшие рудные формации и примеры жильных и штокверковых месторождений.

Вулканогенно-гидротермальные месторождения. Геологическая позиция, особенности состава вмещающих пород, строения и состава рудных залежей, приуроченных к вулканическим аппаратам. Типичные околорудные изменения вмещающих пород. Характерные минеральные парагенезисы и типоморфные минералы. Структурно-текстурные особенности руд. Генетические модели вулканогенно-гидротермального рудогенеза. Главнейшие рудные формации, и полезные ископаемые.

Амагматические месторождения. Геологическая позиция, особенности текстур, структур и минерального состава руд, типы рудных тел (жильные и стратиформные месторождения). Типоморфные околорудные метасоматические формации. Полезные ископаемые и промышленное значение амагматических месторождений.

Гидротермально-осадочные месторождения. Специфика океанского гидротермального рудогенеза. Геологическая позиция и формационно-генетические типы гидротермально-осадочных месторождений. Минеральный состав, морфология и зональность рудных тел, структурно-текстурные особенности руд. Генетические модели сульфидных гидротермально-осадочных месторождений. Полезные ископаемые и промышленное значение гидротермально-осадочных месторождений.

Метаморфогенные месторождения. Роль метаморфизма в рудогенезе. Геологические и физико-химические условия формирования метаморфических и метаморфизованных месторождений. Изменения под действием метаморфизма минерального состава, текстур и структур руд, формы рудных тел эндогенных и экзогенных месторождений. Регионально-метаморфизованные месторождения железа, марганца, золота и урана. Метаморфизованные месторождения железа, колчеданных руд. Метаморфические месторождения амфибол-асбеста, кианита и силлиманита, наждака, графита, граната. Генетические модели метаморфогенных месторождений. Полезные ископаемые и промышленное значение метаморфогенных месторождений.

Проблемы регенерационного рудообразования, конвергентности месторождений. Полихронность и полигенность оруденения. Генетический анализ полезных ископаемых как основа их прогнозирования, поисков и разведки.

2.2 Экзогенные месторождения

Источники энергии функционирования экзогенных рудообразующих систем. Формы преобразования солнечной энергии в экзогенных процессах. Аккумуляция солнечной энергии при выветривании и осадконакоплении.

2.2.1 Месторождения выветривания

Геологические, физико-химические и гидрогеологические условия формирования кор выветривания. Площадные, линейные и приконтактные коры выветривания. Латеритные, каолиновые, глинистые коры выветривания и связанные с ними полезные ископаемые. Генетические модели кор выветривания. Зоны выветривания месторождений полезных ископаемых. Геологические, физико-химические и гидрогеологические условия их формирования. Зоны окисления сульфидных, урановых и редкометалльных месторождений. Приповерхностные изменения месторождений солей, угля, фосфоритов. Особенности образования инфильтрационных месторождений. Накопления рудного вещества на подвижных геохимических барьерах. Геолого-генетические модели образования инфильтрационных месторождений. Полезные ископаемые и практическое значение инфильтрационных месторождений.

2.2.2 Осадочные месторождения

Геологические, физико-химические, физико-географические и фациальные условия образования осадочных месторождений. Классификация осадочных месторождений: механогенные, хемогенные и биогенные месторождения. Стадии осадочного процесса: седиментация, диагенез и катагенез. Зональность осадочных рудных образований.

Механические осадочные месторождения. Геоморфологические, фациально-тектонические условия их образования. Крупнообломочные (глыбы, валуны, галька, гравий и щебень), мелкообломочные (песок, алеврит) и тонкообломочные (глины) месторождения. Россыпи. Основные промышленные минералы россыпей. Состав и строение элювиальных, пролювиальных, аллювиальных, озерных, морских, гляциальных и эоловых россыпей. Генетические модели россыпных месторождений. Полезные ископаемые и промышленное значение россыпных месторождений.

Химические осадочные месторождения. Геологические, физико-химические и физико-географические условия образования месторождений. Геологические и физико-химические условия образования осадочных месторождений солей, железа, марганца, алюминия, бора, сульфидных руд цветных металлов. Геолого-генетические модели хемогенных осадочных месторождений. Полезные ископаемые и промышленное значение хемогенных месторождений.

Биогенные осадочные месторождения. Роль живых организмов в образовании месторождений карбонатных пород: диатомитов, серы, фосфоритов. Примеры биохимических осадочных месторождений, их промышленное значение. Происхождение горючих полезных ископаемых. Геологические и физико-географические и фациальные условия образования твердых горючих ископаемых – торфа, угля, горючих сланцев. Стадии процесса углефикации и изменения свойств углей при литификации органогенного осадка. Главнейшие типы угольных бассейнов. Геолого-генетические модели месторождений углей и горючих сланцев.

Раздел 3. Минерагения, прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых

Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых. Критерии прогнозной оценки территорий на твердые полезные ископаемые: магматические, стратиграфические, литолого-фациальные, структурно-тектонические, формационные, геохимические и др. Особенности детального и локального геологического прогнозирования. Принципы и методы количественной оценки прогнозных ресурсов. Карты закономерностей размещения полезных ископаемых и прогнозно-металлогенические карты - их содержание и назначение. Прогнозно-поисковые

комплексы. Обоснование рационального комплекса поисковых работ с учетом условий их проведения.

Раздел 4. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых

Законодательные основы недропользования в России.

Геолого-промышленные параметры месторождений твердых полезных ископаемых: особенности состава, строения и условий залегания полезных ископаемых, определяющие технологию и экономику их добычи и переработки.

Особенности методики работ на оценочной стадии.

Опробование полезных ископаемых. Виды опробования, способы пробоотбора, операции обработки проб; контроль представительности опробования и результатов анализов. Принципы и методы изучения попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов в составе руд.

Оценка изменчивости оруденения. Основные аспекты изменчивости геолого-промышленных параметров: характер, степень, структура. Математические методы обработки геологической информации. Геостатистическая модель. Критерии классификации месторождений по сложности их геологического строения.

Разведка месторождений. Требования к изученности месторождений, передаваемых в разработку. Технические средства и системы разведки, геометрия и рациональная плотность разведочной сети. Разведочные работы в условиях действующего добывающего предприятия: доразведка флангов и глубоких горизонтов; эксплуатационная разведка; учет движения запасов: содержание формы № 5-гр.

Подсчет запасов полезных ископаемых. Классификации разведанных запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Методы и исходные данные подсчета запасов. Оценка запасов попутных полезных ископаемых и попутных компонентов. Содержание отчета с подсчетом запасов месторождения. Содержание ТЭО кондиций к подсчету запасов.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьев, В.П. Основы геологии, минералогии и петрографии [Текст]: учеб. пособие : рек. Мин. обр. РФ / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2008. – 400 с.: рис. – Библиогр.: с. 395. – ISBN 978-5-06-005965-6 (в пер.)
2. Архипов, Г.И. Минеральные ресурсы горнорудной промышленности Дальнего Востока. Обзор состояния и возможности развития [Электронный ресурс]: учебное

- пособие / Г.И. Архипов. – Электрон. дан. – Москва: Горная книга, 2011. – 830 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66423> . – Загл. с экрана.
3. Беленьков, А.Ф. Геолого-разведочные работы. Основы технологии, экономики, организации и рационального природопользования [Текст]: учеб. пособие / А. Ф. Беленьков. – Ростов н/Д: Феникс; Новосибирск: Сиб. соглашение, 2006. – 383 с.
 4. Бучко, И. В. Опробование и подсчет запасов месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учеб. пособие для выполнения курс. проекта по программе переподготовки "Технологии проведения геолого-разведочных работ" / И. В. Бучко ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2013. – 51 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6786.pdf
 5. Гареев, Э. С. Правовые основы недропользования : учебное пособие / Э. С. Гареев, Ю. С. Шафиков. – Уфа: УГНТУ, 2014. – 164 с. – ISBN 978-5-7831-1188-4. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/146104> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей
 6. Домаренко В.А. Рациональная методика поисков и геолого-экономической оценки месторождений руд редких и радиоактивных элементов. Часть II. Геолого-экономическая оценка [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Домаренко – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2012. – 167 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34710.html> . – ЭБС «IPRbooks»
 7. Дюжев С.В. ГИС технологии исследования недр. Micromain. По программе переподготовки "Технология проведения геолого-разведочных работ": Учебное пособие/ С.В. Дюжев – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. – 18 с. – режим доступа : http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6794.pdf
 8. Егоров, А.С. Геофизические методы поисков и разведки месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Егоров, В. В. Глазунов, А. П. Сысоев ; под ред. А. Н. Телегин. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. – 276 с. – 978-5-94211-759-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71693.html>
 9. Ермолов, В.А. Геология. Ч.II. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых: Учебник. [Электронный ресурс] : Учебники – Электрон. дан. – М.: Горная книга, 2005. – 392 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3229> . – Загл. с экрана.
 10. Ермолов, В.А. Геология. Ч.V. Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Ермолов. –

- Электрон. дан. – Москва: Горная книга, 2009. – 408 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3232> . – Загл. с экрана.
11. Ермолов, В.А. Геология. Ч. VI. Месторождения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Ермолов. – Электрон. дан. – Москва : Горная книга, 2009. – 570 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3233> . — Загл. с экрана.
 12. Ермолов, В.А. Геология. Ч. VII. Горно-промышленная геология твердых горючих ископаемых [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Ермолов, Л.Н. Ларичев, Т.В. Тищенко. – Электрон. дан. – Москва: Горная книга, 2009. – 668 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3234>. – Загл. с экрана.
 13. Жариков, В.А. Основы физической геохимии [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Жариков. — Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. – 656 с. – 5-211-04849-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13063.html>
 14. Захарченко, Л.И. Геофизические методы контроля разработки МПИ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. И. Захарченко, В. В. Захарченко. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. – 249 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75570.html>
 15. Исмаилов, Т.Т. Специальные способы разработки месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебник / Т.Т. Исмаилов, В.И. Голик, Г.Б. Дольников. – Электрон. дан. – Москва: Горная книга, 2006. – 331 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3257> . – Загл. с экрана.
 16. Кезина Т.В. «ГИС технологии»: Учебное пособие по дисциплине / Методические рекомендации по выполнению практических работ для слушателей курсов повышения квалификации по программе ГИС - технологии»/ Т.В. Кезина. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. – 90 с. – режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6785.pdf
 17. Корытный, Л.М. Основы природопользования : учебное пособие для вузов / Л. М. Корытный, Е. В. Потапова. – 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 377 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13856-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490822> (дата обращения: 29.03.2022).
 18. Коробейников, А.Ф. Геология. Прогнозирование и поиск месторождений полезных ископаемых: учебник для вузов / А. Ф. Коробейников. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 254 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-

- 534-00747-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490260> (дата обращения: 29.03.2022).
19. Коробейников А.Ф. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.Ф. Коробейников. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2012. – 255 с. – 978-5-4387-0175-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34701.html>
20. Короновский, Н.В. Геология России и сопредельных территорий [Текст] : учеб. : рек. УМО / Н. В. Короновский. – М.: Академия, 2011. – 231 с.: рис. – (Высшее проф. образование. Естественные науки) (Бакалавриат). – Библиогр.: с. 228 . – ISBN 978-5-7696-7435-1 (в пер.)
21. Леонтьев И.А. Комментарий к Закону РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах» [Электронный ресурс] / И.А. Леонтьев. – Электрон. текстовые данные. – М.: Новая правовая культура, 2008. – 355 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1320.html>
22. Лощинин, В.П. Структурная геология и геологическое картирование [Электронный ресурс]: учебное пособие к лабораторному практикуму по структурной геологии и геологическому картированию / В. П. Лощинин, Н. П. Галянина. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 94 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30083.html>
23. Марин, Ю.Б. Петрография [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Б. Марин. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. – 408 с. – 978-5-94211-701-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71702.html>
24. Милютин, А.Г. Методика и техника разведки месторождений полезных ископаемых [Текст] : учеб. пособие : доп. УМО / А.Г. Милютин, И. С. Калинин, А. П. Карпиков. – М.: Высш. шк., 2010. – 526 с.
25. Нескоромных, В.В. Оптимизация в геологоразведочном производстве [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Нескоромных, В.Г. Храменков. – Электрон. текстовые данные. – Томск : Томский политехнический университет, 2013. – 256 с. – 978-5-4387-0210-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34689.html>
26. Петрография. Основы кристаллооптики и породообразующие минералы : учебник для вузов / А. А. Маракушев, А. В. Бобров, Н. Н. Перцев, А. Н. Феногенов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 307 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08307-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489588> (дата обращения: 29.03.2022).

27. Поротов Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов. – СПб: Изд-во СПГГИ (ТУ), 2004. – 244 с.
28. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного: учебник для вузов / И.И. Привалов. – 16-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-9392-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/193364> (дата обращения: 29.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
29. Соколов А.Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соколов А.Г., 2.Черных Н.В. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 144 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54110> . – ЭБС «IPRbooks», по паролю
30. Старостин, В.И. Структуры рудных полей и месторождений: учебник для вузов / В. И. Старостин, А. Л. Дергачев, Ж. В. Семинский; под общей редакцией В. И. Старостина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 360 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07539-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490561> (дата обращения: 30.03.2022).
31. Стерленко, З.В. Общая геохимия [Электронный ресурс]: практикум / З. В. Стерленко, А. А. Рожнова. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 148 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66070.html>
32. Стерленко, З.В. Петрография [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. В. Стерленко, Т. В. Логвинова. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 78 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63123.html>
33. Стерленко, З.В. Литология [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. В. Стерленко, К. В. Уманжинова. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 219 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66047.html>
34. Хардигов, А.Э. Петрография и петрология магматических и метаморфических пород [Электронный ресурс]: учебник / А.Э. Хардигов, И.А. Холодная. – Электрон. текстовые данные. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. – 324 с. – 978-5-9275-0882-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47069.html>