

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»

Направление подготовки:
05.04.01 Геология

Профиль: **«Гидрогеология, инженерная геология и геокриология»**

Квалификация (степень) выпускника – **магистр**

Форма обучения – **очно-заочная**

Год начала подготовки **2026**

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: заведующий кафедры Экологии и природопользования, руководитель
программы, проф., д.т.н. А.Б.Лолаев

Владикавказ
2026

1. Цели и задачи государственного экзамена

Целью государственного экзамена является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.04.01. Геология (квалификация «магистр») направленность «Гидрогеология, инженерная геология и геоэкология».

Задачей государственного экзамена является проверка наличия у выпускников комплекса полученных в ходе освоения учебных дисциплин (модулей) и прохождения практики знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

2. Компетенции, освоение которых проверяется государственным экзаменом

Компетенции	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код и формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику	Осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость	Разрабатывать программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Обеспечением выполнения проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации	Организовать работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения) и индивидуальных возможностей	Выполнением поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения
УК-4 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Своеобразие культур для разработки стратегии взаимодействия с их носителями	Выявляет, сопоставляет, типологизирует своеобразие культур для разработки стратегии взаимодействия с их носителями	Организует и модернизирует межкультурное взаимодействие
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе	Выбор актуальных коммуникативных технологий (информационные технологии, модерирование, медиация и др.)	Сопоставляет, типологизирует своеобразие культур для разработки стратегии взаимодействия с их носителями.	Организует и модернизирует межкультурное взаимодействие

межкультурного взаимодействия	для обеспечения академического и профессионального взаимодействия.		
ОПК-1 Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности	Стыковые и прикладные разделы специальных дисциплин магистерской программы.	Определять цель и формулировать задачи планируемых исследований и работ Научно обосновать цель проводимых исследований и формулировать задачи планируемых научно-исследовательских работ	Основами методики проведения научных гидрогеологических и инженерно-геологических изысканий Методикой проведения научных геологических исследований, способами установления последовательности решения геологического задания по разведке месторождений полезных вод и инженерно-геологическими изысканиями
ОПК-2 Способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач	Целевое назначение и задачи гидрогеологических и инженерно-геологических исследований. Стратегические цели, назначение и задачи гидрогеологических и инженерно-геологических исследований недр и выполнения научных исследований в области наук о Земле	Определять цель и формулировать задачи планируемых исследований и работ Научно обосновать цель проводимых исследований и формулировать задачи планируемых научно-исследовательских работ.	Основами методики проведения научных гидрогеологических и инженерно-геологических изысканий Методикой проведения научных геологических исследований, способами установления последовательности решения геологического задания по разведке месторождений полезных вод и инженерно-геологическими изысканиями.
ОПК-3 Способен самостоятельно обобщать результаты, полученные в процессе решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации по их практическому использованию	Основные информационные ресурсы и простейшие информационные технологии в науках о Земле Основные информационные ресурсы и геолого-информационные системы, инновационные технологии в моделировании инженерно-геологических и гидрогеологических процессов и объектов	Приобретать с помощью инновационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения в новых объектах Совершенствоваться с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения в областях IT-технологий	Навыками работы с Интернет, с программным обеспечением информационных систем. Навыками работы с геологическими, инженерно-геологическими и гидрогеологическими информационными системами, способами построения фильтрационных моделей, моделей отображающих ЭГП и ИГП.
ОПК-4 Способен представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности	Основные результаты своей научной деятельности, анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять ее результаты	Использовать собственные научные достижения, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности	Навыками анализа, обсуждения и распространения результатов профессиональной деятельности Методами анализа научной информации,

	Информационные ресурсы и геолого-информационные системы, инновационные технологии в моделировании инженерно-геологических и гидрогеологических процессов и объектов	Совершенствовать собственные научные результаты и достижения. Публично обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, подготавливать научные публикации и рецензировать научные статьи.	обсуждения научных статей и публикаций и путями распространения результатов производственной деятельности
ПК-1. Способность самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	Основные задачи при проведении гидрогеологических и инженерно-геологических исследований	Использовать углубленные специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения гидрогеологических и инженерно-геологических исследований	Основными навыками проведения гидрогеологическими и инженерно-геологическими исследований
ПК-2 Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии	Методические приемы и экспресс-способы обработки и интерпретации комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической информации для решения научных и практических задач	Использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности	Основными способами обработки и интерпретации комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической информации для решения научных и практических задач
ПК-3 Способность использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований	Этапы, стадийность, методику геологоразведочных, гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических работ	Разрабатывать программы на проведение стандартных геологоразведочных, гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических работ	Принципы составления проектов и смет на производство геологоразведочных, гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических работ
ПК-4 Способность к профессиональной эксплуатации современного полевого/лабораторного оборудования в соответствии с профилем подготовки.	Понятия и термины, основные правила составления проектно-сметной документации	Производить расчет затрат времени и стоимости производства геологоразведочных, гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических работ	Методами ввода информации и расчета в программе Excel
ПК-5 Способность использовать современные ме-	Основные навыки обработки и интерпретации комплексной гидрогео-	Владеть современной методикой обработки и интерпретации комплексной гидрогеологической	Умеет использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной гидрогеологической и

тоды обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	логической и инженерно-геологической информации	и инженерно-геологической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности	инженерно-геологической информации
--	---	---	------------------------------------

4. Структура и трудоемкость государственного экзамена

На сдачу государственного экзамена отводится 3 зачетные единицы (108 академических часа) в 4 семестре обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 ч.).

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	5
Лекции	10
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	-
Консультации	
Итого аудиторных занятий	10
Самостоятельная работа	98
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	108

5. Форма проведения государственного экзамена

Государственный экзамен по направлению подготовки 05.04.01 Геология носит комплексный характер и включает вопросы по дисциплинам, соответствующим избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

Форма проведения государственного экзамена – комплексный междисциплинарный экзамен, который проводится в устной форме и предполагает ответ на экзаменационный билет, содержащий три вопроса:

- один вопрос по обязательным дисциплинам общенаучного цикла магистерской программы «Гидрогеология, инженерная геология и геоэкология»;
- два вопроса по обязательным дисциплинам (модулям) профессионального цикла магистерской программы «Гидрогеология, инженерная геология и геоэкология».

Каждый обучающийся самостоятельно выбирает экзаменационный билет один раз посредством произвольного извлечения. Номер билета фиксируется секретарем государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК) в соответствующем протоколе. На подготовку ответов на содержащиеся в экзаменационном билете вопросы отводится до 60 минут.

Обучающимся во время государственного экзамена запрещается иметь при себе и использовать средства связи и иное техническое оборудование, информационные и иные материалы, недопустимые для использования на экзамене (за исключением инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым технические средства необходимы с

учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья). Обучающиеся, использующие указанные средства и материалы, с государственного экзамена удаляются. При подготовке ответов на вопросы экзаменационного билета обучающийся вправе пользоваться программой государственного экзамена, которую получает у секретаря комиссии.

Право выбора порядка ответа на вопросы билета предоставляется обучающемуся. Комиссия дает обучающемуся возможность дать полный ответ по каждому вопросу экзаменационного билета. Опрос одного экзаменуемого продолжается, как правило, не более 15 минут. По окончании ответа экзаменуемого председатель и члены ГЭК могут задавать дополнительные вопросы. Дополнительные вопросы задаются в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются для конкретизации ответа обучающегося, либо чтобы обучающийся подкрепил те или иные озвученные при ответе теоретические положения примерами правоприменительной практики. Полный, аргументированный ответ на уточняющие вопросы позволяет усилить эффект общего ответа обучающегося по билету. Секретарь ГЭК заносит в протокол вопросы экзаменационного билета, дополнительные вопросы, заданные членами комиссии, а также приводит общую характеристику ответа обучающегося на каждый из вопросов билета. Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения.

По окончании ответов обучающихся академической группы объявляется совещание ГЭК, на котором присутствуют только ее члены. На совещании обсуждаются ответы каждого экзаменуемого на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы. По итогам обсуждения каждому обучающемуся выставляется соответствующая оценка, оценка отражается в протоколе заседания ГЭК.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания и являются основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о присвоении соответствующей квалификации.

6. Программа государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Перечень вопросов из соответствующих разделов:

Раздел 1. Общенаучный цикл

Современные проблемы инженерной геологии

Понятие природно-технической системы (ПТС). Подсистемы ПТС. Компоненты инженерно-геологических условий. Геологическое строение. Типы природно-технических систем (ПТС). Иерархические уровни ПТС. Компоненты инженерно-геологических условий. Свойства грунтов. Функционирование природно-технических систем. Управляющие взаимодействия. Бурение инженерно-геологических скважин. Классификация методов получения инженерно-геологической информации. Понятие инженерно-геологический элемент (ИГЭ). Принципы выделения ИГЭ. Комплексные методы получения инженерно-геологической информации. Расчетный

элемент. Принципы выделения расчетного элемента. Инженерно-геологическая информация и методы ее получения. Геосистемы и их свойства. Динамическое и статическое зондирование. Классификация геологических тел, выделяемых в процессе инженерно-геологических исследований. Тектоника и трещиноватость. Инженерно-геологические изыскания при промышленном и гражданском строительстве. Геоморфология и рельеф. Организация процесса инженерно-геологических изысканий. Гидрогеологические условия. Отчетные инженерно-геологические материалы. Компоненты инженерно-геологических условий. Экзогенные геологические процессы. Основные прикладные проблемы инженерной геологии. Пути развития инженерной геологии

Современные проблемы геологии

Современные представления о глубинном строении планеты Земля. Происхождение континентальной коры и жизни на Земле. Причины великих вымираний в истории Земли. Взаимосвязь глубинных и поверхностных процессов. Механизмы движений и деформаций земной коры и литосферы. Происхождение и возраст Мирового океана. Природа экологических катастроф в истории Земли. Взаимосвязь магматизма и оруденения. Современное состояние теоретической геологии. Современные проблемы геодинамики. Современные проблемы стратиграфии. Современные проблемы литологии. Современные проблемы палеонтологии. Современные проблемы учения о метаморфизме. Соотношение метаморфизма, метасоматоза и рудообразования. Современные проблемы учения о месторождениях полезных ископаемых. Геодинамические условия формирования месторождений полезных ископаемых. Современные проблемы морской геологии.

Современные проблемы гидрогеологии

Большой круговорот воды в природе. Общее уравнение водного баланса. Гравитационная и упругая водоотдача. Всасывающее капиллярное давление. Основные элементы гидрогеологической системы. Преимущества системного подхода в гидрогеологии. Виды питания и разгрузки подземных вод. Гидрогеологический бассейн. Факторы влияния на прогрев земной коры. Термические зоны в разрезе земной коры. Геотермический градиент и геотермическая ступень. Роль подземных вод в формировании теплового поля земной коры. Основные виды переноса тепла в земной коре. Гидродинамическая сетка потока. Стационарная и нестационарная фильтрация. Основные показатели физических свойств воды. Основные типы режима подземных вод. Элементы баланса, связанные с горизонтальным и вертикальным водообменом. Общий вид уравнения водного баланса и его элементы. Типы гидрогеологических карт по масштабу, назначению, содержанию.

Раздел 2. Профессиональный цикл

Комплексное использование подземных вод

Системы и схемы водоснабжения. Основные сооружения и типы систем водоснабжения. Водные ресурсы и структура водопотребления в России. Общие принципы оценки водопотребления при проектировании систем водоснабжения. Особенности законодательного регулирования водных отношений. «Водный кодекс РФ». Источники водоснабжения, их типы и перспективы использования. Водозаборы для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения из поверхностных водоисточников. Их типы, основные требования к ним и конструктивные особен-

ности. Основные требования к качеству воды, используемой для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Требования к качеству воды, используемой для строительных и технических нужд. Запасы и ресурсы подземных вод. Методы их оценки. Классификация запасов подземных вод по условиям их формирования. Классификация запасов подземных вод по степени их изученности. Месторождения подземных вод в аллювиальных отложениях речных долин. Месторождения подземных вод в пределах конусов выноса. Месторождения подземных вод в центральных и краевых частях артезианских бассейнов.

Моделирование процессов движения подземных вод

Прямые и обратные задачи в ДПВ. Сущность системного подхода в ДПВ. Основные типы потоков подземных вод. Примеры внешних и внутренних границы потоков подземных вод. Граничное условие I рода. Граничное условие II рода. Граничное условие III рода. Граничное условие IV рода. Уравнение Бернулли, его элементы. Характеристика основных элементов гидродинамической сетки. Основные правила построения гидродинамической сетки. Плоскопараллельная структура потока.

Инженерное мерзлотоведение

Грунт мёрзлый, многолетнемерзлый, морозный, охлаждённый. Температурное поле в грунтах. Радиационно-тепловой баланс поверхности Земли. Основные способы теплопередачи в грунтах. Законы Фурье. Закономерности пространственной изменчивости распространения многолетнемерзлых толщ, их типы. Классификация многолетнемерзлых грунтов по характеру их распространения, по длительности существования. Криогенные текстуры грунтов: виды, происхождение, практическое значение их изучения. Физические и теплофизические свойства мерзлых грунтов. Физические и механические свойства мерзлых грунтов. Подземные воды криолитозоны. Классификация криогенных геологических процессов. Принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания. Мерзлотная съемка. Метод ключевых участков. Термоэрозия. Термоабразия. Солифлюкция. Криогенная десерпция. Термокарст

Инженерно-геологическая экспертиза

Техническое регулирование. Уровень ответственности здания. Цель инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства. Основные документы для экспертизы материалов ИИ. Состав инженерно-геологических изысканий. Технический регламент. Опасные природные процессы и явления. Состав задания на выполнение изысканий. Структура НТД по инженерным изысканиям. Задачи инженерных изысканий. Состав программы на выполнение изысканий

Генетическое грунтоведение

Твердая компонента грунта. Жидкая, газовая и живая компоненты грунта. Классификация и свойства воды в грунтах. Происхождение и состав газов в грунтах. Состав микроорганизмов и влияние их жизнедеятельности на свойства грунтов. Морфология структурных элементов грунтов. Структурно-пространственная организация грунтов. Строение скальных, глинистых, песчаных, мерзлых грунтов. Химические свойства грунтов. Растворимость, кислотно-основные свойства, химическая агрессивность грунтов. Физико-химические свойства грунтов. Биотические свойства грунтов. Общая классификация грунтов. Факторы формирования состава, строения, состояния и свойств грунтов. Главные закономерности формирования свойств грун-

тов различных генетических типов. Характеристика грунтов магматического, метаморфического осадочного, вулканогенно-осадочного и криогенного генезиса. Характеристика почв как грунтов и техногенных грунтов.

Для подготовки ответа используются экзаменационные листы, которые после приема государственного экзамена хранятся в личном деле обучающегося. Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время проведения государственного экзамена запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение экзамена. Результаты объявляются в день сдачи экзамена. Обучающиеся, получившие по результатам экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к представлению научного доклада. В протоколе заседания ГЭК по приему экзамена отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и ответов на них, мнения членов ГЭК об уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к сдаче государственного экзамена

а) основная литература:

1. Алексеенко В. А. Экологическая геохимия: Учебник. - М.: Логос, 2000. – 627 с.
2. Антипин В. С., Магрыгина В.А. Геохимия эндогенных процессов: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. – 363 с.
3. Барабанов В.Ф. Геохимия. – Л.: Недра, 1985. – 423 с.
4. Безмертная М. С., Чвилёва Т. Н. Определитель рудных минералов в отраженном свете / М.: Недра. 1976. 71 с.
5. Борисов М.В., Шваров Ю.Б. Термодинамика геохимических процессов. – М.: Издво. МГУ, 1992. – 256 с.
6. Вернадский В.И. Биосфера. 5-е изд. // Библиотека трудов академика В.И.Вернадского. Живое вещество и биосфера. М.: Наука, 1994.
7. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. 2-е изд. М.: Изд-во АН СССР, 1957.
8. Виноградов А.П. Биогеохимические провинции // А.П. Виноградов. Избранные труды. Геохимия изотопов и проблемы биогеохимии. М.: Наука, 1993. С. 145-166.
9. Воронцов А.А. Общая геохимия: учеб. пособие / А.А. Воронцов, Т.А. Радомская, И.А. Сотникова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2016. – 207 с.
10. Гальперин, А.М. Геология: Часть IV. Инженерная геология / А. М. Гальперин, В. С. Зайцев; Гальперин А.М.; Зайцев В.С. - Moscow : Горная книга, 2009.
11. Гольдшмидт В.М. Геохимические принципы распределения редких элементов // Редкие элементы в изверженных горных породах и минералах / Ред. В.В. Щербина. М.: Изд-во иностранной литературы, 1952. С. 9-16.
12. Григорьев Д.П., Жабин А.Г. Онтогенез минералов. М.: Наука, 1975. – 339 с.
13. Дир У.А., Хауи Р.А., Зусман Дж. Пороодообразующие минералы / Пер. с англ., под ред. В.П. Петрова. В 4-х томах. М.: Мир. Том 1. – 1965. – 372 с. том 2. – 1965. – 406 с. Том 3. – 1966. – 318 с. Том 4. – 1966. – 482 с. Т.5. – 1966. – 408 с
14. Козлов В.Д. Введение в геохимию. – Изд-во ИрГТУ, 2005. – 2013.
15. Коржинский Д.С. Теоретические основы анализа парагенезиса минералов. М.: Наука,

1973. – 228 с.

16. Костов И. М. Минералогия. – М.: Недра, 1971. – 548 с.

17. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных горных пород. М., Высшая школа, 1964, 1984.

18. Лодочников В. Н. Главнейшие породообразующие минералы. – Москва, 1955, 1974. – 450 с.

19. Мехоношин А. С., Колотилина Т. Б. Краткий курс петрографии магматических и метаморфических горных пород, Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2006.

20. Перельман А.И. Геохимия. – М.: Недра, 1989. – 582 с.

21. Перельман А.И. Геохимия природных вод. – М.: Наука, 1982. – 150с.

22. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М., "Высшая школа", 1975. – 341 с.

23. Перельман А. И., Касимов Н. С. Геохимия ландшафта: Учебное пособие. – М.: Астрель-2000, 1999. – 768 с.

24. Петрографический словарь / под ред. В. П. Петрова, О. А. Богатикова, Р. П. Петрова – М Недра, 1981. – 496 с.

25. Мейсон Б. Основы геохимии. М.: Недра, 1971.

26. Сауков А.А. Геохимия. – М.: Наука, 1975. – 480 с.

27. Складарев Е.В. Интерпретация геохимических данных: учеб. пособие / Е.В. Складарев, Д.П. Гладкочуб, Т.В. Донская. – М.: Интернет Инжиниринг, 2001. – 287 с.

28. Складарев Е.В. Метаморфизм и тектоника: учеб. пособие / Е.В. Складарев, Д.П. Гладкочуб, Т.В. Донская и др. – М.: Интернет Инжиниринг, 2001. – 215 с.

б) дополнительная литература:

1. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда. – М.: Недра, 1990. – 142 с.

2. Афанасьева Е. Л., Исаенко М. П. Определитель гипергенных минералов окисленных сульфидных руд в отраженном свете / М.: Недра, 1974. - 80 с.

3. Барабанов В.Ф. Генетическая минералогия. Л.: Недра, 1977. – 329 с.

4. Браунлоу А.Х. Геохимия: Пер. с англ. – М.: Недра, 1984. – 463 с.

5. Бетехтин А.Г. Курс минералогии – А.Г. Бетехтин. М.: КДУ. – 2014. – 736 с.

6. Бетехтин А. Г., Генкин А. Г., Филимонова А. А., Шадлун Т. Н. Текстуры и структуры руд / М.: Недра. 1958. 435 с.

7. Бетехтин А. Г., Генкин А. Г., Филимонова А. А., Шадлун Т. Н. Структурнотекстурные особенности эндогенных руд. / М.: Недра. 1964. 598 с.

8. Бондарик Г. К. Инженерно-геологические изыскания : - 2-е изд. - Москва : КДУ, 2008. - 424с.

9. Булах А.Г. Методы термодинамики в минералогии. – Л.: Изд-во Недра, 1968. – 176 с.

10. Волынский И. С. Определение рудных минералов под микроскопом / М.: Недра. 1966. 349 с.

11. Войткевич Г. В., Закруткин В. Д. Основы геохимии. - М.: Высшая школа, 1976. – 365 с.

12. Гаррелс Р.М., Крайст И.Л. Растворы, минералы, равновесия. – М.: Мир, 1968. – 386 с.

13. Геохимия окружающей среды / А.А. Беус, Л.И. Грабовская, Н.В. Тихонова. – М.: Недра, 1976. – 248 с.

14. Григорьев Д.П., Жабин А.Г. Онтогенез минералов. М.: Наука, 1975. – 339 с.

15. Годовиков А.А. Минералогия. – М.: Недра, 1983. – 647 с.

16. Даминова А. М. Породообразующие минералы – Москва: Изд-во «Недра», 1963. – 92 с.

17. Добровольский В. В. Основы биогеохимии. – М.: Высшая школа, 1998. – 413 с.

18. Драйвер Дж. Геохимия природных вод. – М.: Мир, 1985. – 440 с.

19. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. – М.: Наука, 1965. – 371 с.
20. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Саэт и др. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
21. Инженерная геология В.П. Ананьев, А.Д. Потапов: Учеб. для строит. спец. вузов.-2-е изд.,-М.: Высш. Шк., 2000.-511с.
22. Исаенко М. П. Определитель текстур и структур руд / Издание 3-е, перераб. и доп. М.: Недра. 1983. 261 с.
23. Исаенко М. П., Боришанская С. С., Афанасьева Е. Л. Определитель главнейших минералов руд в отраженном свете / М.: Недра. М.: Недра, 1972. - 142 с
24. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
25. Карпов И.К. Физико-химическое моделирование на ЭВМ в геохимии. – Новосибирск: Наука, 1981. – 240 с.
26. Князев В. С. Кононова И. Б. Руководство к лабораторным занятиям по общей петрографии: учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1991. – 128 с.
27. Короновский Н.В. Общая геология. – М.: КДУ, 2006. – 528 с.
28. Ковальский В.В. Геохимическая экология. – М.: Наука, 1974. – 300 с.
29. Козлова О.Г. Рост и морфология кристаллов: учеб. пособие / О. Г. Козлова; ред. Н. В. Белов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 1972. – 303 с
30. Крейг Дж., Воган Д. Рудная микроскопия и рудная петрография / Пер. с англ. 1983. 423 с
31. Кривовичев В.Г. Минералогический словарь. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2008. – 555 с.
32. Ларсен Е., Берман Г. Определение прозрачных минералов под микроскопом. – М.: Недра, 1965. – 450 с.
33. Лебедев Б.А. Геохимия эпигенетических изменений. – М.: Недра, 1992. – 126 с.
34. Лолаев, А. Б. Инженерная геология: учебник / А. Б. Лолаев, В. В. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902080> Бутюгин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-1040-3. - Текст : электронный
35. Ляхович, В. В. Акцессорные минералы. Их генезис, состав, классификация и индикаторные признаки / В. В. Ляхович; АН СССР, М-во геологии СССР, Ин-т минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов. – М.: Наука, 1968. – 276 с.
36. Мельничук В.С., Арабаджи М.С. Общая геология. – М.: Недра, 1989. – 333 с.
37. Никаноров А.М. Гидрохимия: Учебник. – СПб: Гидрометеиздат, 2001. – 444 с.
38. Овчинников Л.Н. Прикладная геохимия. – М: Недра, 1990. – 248 с.
39. Оникиенко С. К. Практическое руководство по исследованию порообразующих минералов в прозрачных шлифах. - Москва: Изд-во «Недра», 1964. – 92 с.
40. Оптические свойства порообразующих минералов: учебное пособие / под ред. А. И. Чернышёва, Н. И. Кутузова – Томск: Изд. ЦНТИ, 2007. – 80 с.
41. Петрографический кодекс России. Магматические, метаморфические, метасоматические и импактные образования. Санкт-Петербург, Изд-во ВСЕГЕИ, 2009 – 200 с.
42. Рамдор П. Рудные минералы и их сростания. – М.: Мир, 1962. – 1132 с.
43. Сазонов А. М. Лабораторный практикум по петрографическим методам исследования: учебное пособие – Красноярск, 1990. – 184 с.
44. Сазонов А. М., Файнберг З. Н. Кристаллооптический метод определения порообразующих минералов: учебное пособие – Красноярск, 1990. – 116 с.
45. Систематика и классификация осадочных пород и их аналогов. Санкт-Петербург: Недра, 1998.
46. Химия окружающей среды / Под ред. Дж. Бокриса. – М.: Химия, 1982. – 672 с.

47. Экологическая гидрогеология : учебник / Белоусова А.П. [и др.]. - Москва : Академкнига, 2007. - 397 с.

48. Юшко С. А. Методы лабораторного исследования руд

49. Янин Е.П. Введение в экологическую геохимию. - М.: ИМГРЭ, 1999. – 68 с.

8. Материально-техническое обеспечение подготовки

к сдаче государственного экзамена

Для проведения лекционных и практических занятий используются:

– учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованные аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютером или ноутбуком с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором, экраном;

– компьютерный класс (корпус 10, ауд. №505, 506, 600, 601, 605, 606), оборудованный аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютерами или ноутбуками с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СОГУ, мультимедийным проектором, экраном.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);

2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);

3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ».

Перечень ПО в свободном доступе: Kaspersky Free; WinRar; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; MOODLE; LaTeX; системы компьютерной алгебры SciLab и Maxima, WplframAlpha.

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.