

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И
ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. РАЗЗАКОВА

«СОГЛАСОВАНО»

Проректор КГТУ по учебной
работе
Сырымбекова Э.И.

« » 2026г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор КГТУ по научной
работе
Зиринова Р.И.

« » 2026г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
В ДОКТОРАНТУРУ РНД ПО НАПРАВЛЕНИЮ 630100 –
ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Программа составлена к.т.-м.н., доц. Касымовым М.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ВНРГ Протокол

№ 14 от 19.05 2026г.

Зав. кафедрой



Касымов М.А.

Цели и задачи вступительного экзамена по специальности

В основу настоящей программы положены вузовские (специалитет, магистратура) дисциплины по курсам:

Геология рудных месторождений

Общая геология

Общая гидрогеология

Геоинформационные системы в геологии

Основы геостатистики

Целью вступительного экзамена в докторантуру **PhD** по направлению 630100 Прикладная геология является оценка уровня теоретической и практической подготовленности абитуриента, необходимого и достаточного для продолжения обучения в докторантуре.

Задачи вступительного экзамена:

- оценить способность абитуриента к поиску, обработке и хранению научной и научно-технической информации,
- определить умение искать пути решения научной, практической проблемы,
- выявить приобретение абитуриентами навыков планирования и организация проведения научных, экспериментальных исследований,
- проверить способность к подбору или разработке методик и средств проведения исследований,
- определить владение навыками обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний,
- проверить умение излагать устно и письменно результаты выполненных исследований.

Форма вступительного экзамена - комбинированная (письменно-устная). Письменные ответы на вопросы билета докладываются абитуриентом членам экзаменационной комиссии устно. Письменные ответы являются основанием для рассмотрения в случае несогласия поступающего с выставленной оценкой.

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Модуль: Геология рудных месторождений

Характеристика геологических и физико-химических процессов рудообразования и условий формирования месторождений. Геология месторождений твердых полезных ископаемых, условия формирования эндогенных, экзогенных и метаморфогенных месторождений. Геологическое строение месторождений, условий залегания и морфологии рудных тел. Типоморфные признаки месторождений разных генетических типов. Минеральный состав руд, текстур и структур руд эндогенных, экзогенных и метаморфогенных месторождений. Типичные примеры промышленно-генетических типов месторождений полезных ископаемых мира и Кыргызстана.

Вопросы:

1. Что называется полезным ископаемым?
2. Что называется месторождением полезного ископаемого?
3. Что понимается под рудным телом?
4. Что называется рудой?
5. Что понимается под текстурой руды?
6. Что понимается под структурой руды?
7. По каким признакам проводится генетическая классификация месторождений?
8. Как образуются ликвационные месторождения?
9. Как образуются раннемагматические месторождения?
10. Как образуются позднемагматические месторождения?
11. Какие существуют гипотезы образования пегматитовых месторождений?
12. Какие существуют гипотезы образования скарновых месторождений?
13. Какие месторождения называются колчеданными?
14. Какие месторождения называются стратиформными?
15. Что понимается под техногенными минеральными образованиями?

Литература

1. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. Учебник для геологических специальностей вузов. – М.: Недра, 1989.
 2. Старостин В.И., Игнатов П.А. Геология полезных ископаемых. Учебник для геологических вузов. – М., 2006.
- Дополнительная литература
3. Вахромеев С.А. Месторождения полезных ископаемых. – М.: Недра, 1979.
 4. Синяков В.И. Общие рудогенетические модели эндогенных месторождений. – Новосибирск, 1986.
 5. Синяков В.И. Основы теории рудогенеза. - Л.: Недра, 1987.
 6. Кулкашев Н.Т. Геология полезных ископаемых. Методические указания к выполнению аттестационной курсовой работы. – Алматы: КазНТУ, 1996.
 7. Кулкашев Н.Т. Плутоногенные гидротермальные месторождения. Методические указания к лабораторным занятиям. – Алматы: КазНТУ, 2004.
 8. Кулкашев Н.Т. Вулканогенные гидротермальные месторождения. Методические указания к лабораторным занятиям. – Алматы: КазНТУ, 2004.
 9. Кулкашев Н.Т., Наумов В.А. Стратиформные месторождения. Методические указания к лабораторным занятиям. – Алматы: КазНТУ, 2004.
 10. Наумов В.А. Геология полезных ископаемых. Программа курса и контрольные задания для студентов заочного обучения. – Алматы: КазНТУ, 2002.
 11. Наумов В.А. Текстуры и структуры руд. Методические указания к лабораторным занятиям. – Алматы: КазНТУ, 2004.
 12. Наумов В.А. Магматические месторождения. Методические указания к лабораторным занятиям. – Алматы: КазНТУ, 2004.

Модуль: *Общая геология*

Геология, ее предмет, задачи и разделы. Значение геологии. Земля в космическом пространстве. Происхождение Земли и Солнечной системы. Земля, ее внутреннее строение, методы его изучения. Магнитное, гравитационное и тепловое поля Земли. Вещественный состав земной коры. Минералы, горные породы. Понятие о главных породообразующих минералах, их классификация и способы определения. Основные горные породы, их классификация и признаки. Методы определения относительного и абсолютного возраста, геохронологическая шкала. Экзогенные геологические процессы. Атмосфера, выветривание и его типы; эоловые процессы; геологическая деятельность поверхностных вод. Экзогенные геологические процессы. Геологическая деятельность подземных вод; карст; Склоновые процессы; процессы в криолитозоне; геологическая деятельность снега и льда; океанов, морей, озер и болот. Эндогенные процессы. Магматизм, вулканизм, тектонические движения и деформации горных пород, землетрясения. Основные структурные элементы земной коры. Теория тектоники литосферных плит. Человек и геологическая среда: взаимодействие и взаимовлияние, проблемы.

Вопросы:

1. Строение и происхождение Солнечной системы. Внутренние планеты Солнечной системы (планеты земной группы), их особенности. Внешние планеты Солнечной системы, их особенности.
2. Строение Земли. Внутренние оболочки Земли - земная кора, литосфера, астеносфера, мантия, ядро - состав, плотность, температура, состояние вещества.
3. Строение и типы земной коры, их распределение по земному шару. Континентальный, океанический типы земной коры.
4. Главные породообразующие минералы, их классификация, свойства и отличительные признаки.
5. Основные типы горных пород, их классификация, химический и минералогический состав, свойства и отличительные признаки.
6. Магнитное и гравитационное поля Земли, их составляющие, происхождение, значение. Понятие о геоиде.
7. Тепловой поток из недр, его вариации по поверхности Земли. Источники внутреннего тепла Земли.
8. Методы определения относительного и абсолютного возраста горных пород. Геохронологическая шкала, принципы ее построения и значение.
9. Условия залегания и режим грунтовых и напорных вод. Зеркало грунтовых вод. Пьезометрические уровни напорных вод.
10. Химический состав подземных вод. Общая минерализация, макрокомпоненты, гидрохимические типы вод.
11. Разрушительная, переносная и аккумулятивная деятельность ледников. Движущиеся и отложенные морены. Четвертичные оледенения и их следы. Реакция земной коры на ледниковую нагрузку.
12. Гравитационные процессы на склонах. Условия возникновения и развития осыпей, обвалов, оползней и солифлюкции. Типы оползней и форма оползневых тел. Меры борьбы с оползневыми процессами.
13. Общие сведения о Мировом океане (соленость, температура, химический состав, течения). Рельеф дна Мирового океана. Накопление осадков в различных зонах моря.
14. Интрузивный магматизм. Типы интрузий (согласные, секущие), их

особенности.

15. Геологическая обстановка возникновения вулканов. Типы вулканов по характеру извержения и строению вулканического аппарата.

16. Землетрясения. Причины землетрясений. Географическое распространение, общие понятия (очаг, эпицентр, гипоцентр, изосейста, плейстосейста).

17. Основные структуры земной коры и литосферы. Океанические плиты, рифтовые зоны, срединно-океанические хребты, пассивные и активные окраины океанов. Континентальные платформы, складчатые пояса, континентальные рифты, их распространение и строение.

Литература

1. Короновский Н.В. Общая геология: учебник. - М.: КДУ, 2006. - 528 с
2. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. М., Высшая школа, 1991.
3. Хаин В.Е., Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Историческая геология. 2-е изд. М.: АСАДЕМА, 2006.
4. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Глобальная эволюция Земли. М.: МГУ, 1991.
5. Якушова А.Ф. Геология с элементами геоморфологии. Учебник. М.: Изд-во МГУ. 1983 .
6. Мильничук В. С., Арабаджжи М. С. Общая геология: Учебник для вузов. М.: Недра, 1989.
7. Аллисон А., Палмер Д. Геология / Пер. с англ. М.: Мир, 1984.
8. Основы геологии: Учебное пособие / Под ред. Хасанова Р.Р. - Казань, Изд-во КГУ, 2000.

Модуль: *Общая гидрогеология*

Гидрогеология как наука: современное содержание, цели и задачи гидрогеологии. История становления и развития науки. Роль отечественных исследователей в развитии гидрогеологии. Связь гидрогеологии с другими науками. Рубежный тестовый контроль Основы гидрогеохимии. Виды воды в горных породах. Понятие о химическом составе подземных вод. Основные показатели химических свойств воды. Виды и формы химических анализов. Обработка химических анализов подземных вод. Классификации подземных вод по химическому и газовому составу, температуре, жесткости, минерализации. Графическая систематизация химических анализов воды и оценка пригодности подземных вод для различных целей Основы гидрогеофизики. Физические свойства подземных вод. Основные гидрогеологические свойства геологической среды и гидрогеологические состояния. Коллектора и коллекторские свойства. Исходные элементы гидрогеологической стратификации. Основы структурной гидрогеологии Основные типы подземных вод по условиям залегания. Гидрогеологические бассейны. Гидрогеологические массивы. Основы гидродинамики. Виды передвижения воды в порах. Основные законы движения подземных вод: линейный закон фильтрации (Дарси) и нелинейный закон фильтрации (Шези-Краснопольского). Понятие равномерного и неравномерного движения подземных вод. Плоский и радиальный поток

Вопросы:

1. Расскажите о теоретическом и практическом значении гидрогеологии
2. Что является объектом и предметом изучения гидрогеологии?
3. Чем отличаются понятия геологическая и гидрогеологическая структура?
4. Назовите шесть фамилий ученых, внесших наиболее крупный вклад в

развитие гидрогеологии?

5. Назовите основные этапы развития гидрогеологии как науки в нашей стране
6. Какова взаимосвязь гидрогеологии с науками биологического, физико-химического, геолого-географического цикла?
7. Как объясняется в настоящее время образование подземных вод?
8. Назовите виды воды по агрегатному состоянию и типу взаимодействия.
9. Чем отличается физически связанная вода от свободной? Прочносвязанная от рыхлосвязанной?
10. Назовите какие ионы относятся к макро- и микрокомпонентами?
11. Какие показатели определяют общую, карбонатную и неустраняемую жесткость?
12. Назовите формы, в которых выражаются результаты химических анализов.
13. Опишите границы подземной гидросферы и жидкой воды. В чем их различие?
14. Чем различаются понятия гидрогеологический бассейн и гидрогеологический массив? Чем различаются зоны аэрации и насыщения?
15. Что такое водоносный горизонт и водоносный комплекс? Чем они отличаются?

Литература

1. Богомолов, Г.В. Гидрогеология с основами инженерной геологии: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1975. – 319 с.
2. Всеволожский, В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 351 с.
3. Ершов, Э.Д. Общая геокриология: Учебник.- М.: Изд-во МГУ, 2002.- 682 с
4. Кирюхин, В.А. Общая гидрогеология/В.А. Кирюхин, А.И. Коротков, А.Н. Павлов. – Л.: Недра, 1988. – 356 с.
5. Кирюхин, В.А. Общая гидрогеология. – С-Пб.: Наука, 2008. – 439 с.
6. Климентов, П.П. Общая гидрогеология/ П.П. Климентов, И.С. Богданов. – М.: Недра, 1977. – 357 с.
7. Королев, М.Е. Общая гидрогеология. – Казань: Изд-во Казанского ун-та; 1999. – 312 с.
8. Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии. М. : Недра, 1971. -216 с.
9. Справочное руководство гидрогеолога: В 2 Т. / Под ред. В.М. Максимова, 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Недра, 1979. Т. 1.- 512 с.; Т. 2. -295 с.
- 10.Шварцев, С.Л. Общая гидрогеология. – М.: Недра, 1996. – 423 с.
- 11.Шестаков, В.М. Динамика подземных вод. М.: Изд-во МГУ, 1979. 360 с

Модуль: Геоинформационные системы в геологии

Обзор ГИС-пакетов, применяемых в геологии. Особенности применения геоинформационных систем в геологии. Этапы создания ГИС. Разработка и мониторинг ГИС-проектов. Создание и редактирование базы данных. Векторизация геологических карт. Привязка изображения и определение проекций. Компоновка, оформление легенды, экспорт и печать. Создание трехмерных моделей и их визуализация. Анализ поверхностей. Действия с поверхностями. Операции с растровыми изображениями.

Вопросы:

1. В чем отличия между данными, информацией и знаниями?
2. Что такое базы данных и системы управления базами данных?
3. Как классифицируют геоинформационные системы (ГИС)?
4. Что такое «модели данных»?
5. В чем заключаются особенности растрового, векторного и комбинированного представления данных?
6. Что включается в понятие «Анализ данных и моделирование»?
7. Какова роль моделирования в среде ГИС?
8. Каковы методы и средства визуализации данных?
9. В чем заключаются особенности создания компьютерных и электронных карт и атласов?
10. Как отображается динамика географических объектов?
11. В чем заключается роль сетевых технологий и Интернет для геоинформатики?
12. Каковы основные этапы проектирования ГИС?
13. Особенности создания глобальных, международных, национальных, региональных и локальных ГИС-проектов.
14. Каковы перспективы развития геоинформатики?
15. Подготовка растрового изображения к оцифровке
16. Процедура оцифровки растрового изображения. Создание файлов оцифрованных данных
17. Подготовка первичной информации. Работа с электронными таблицами. Создание таблиц с данными
18. Переход от нерегулярной сети точек (TIN) к регулярной (DEM). Создание регулярной сетки данных – грида (GRID).
19. Создание цифровых карт и работа с ними
20. Нанесение графических объектов на основу – цифровую карту
21. Создание баз данных, выбор проекции и привязка первичной растровой карты
22. Оцифровка объектов по растровому изображению в выбранной проекции
23. Создание цифровых карт в программе ArcMap.
24. Работа с таблицами, оцифровка, редактирование карт и геологической нагрузки.

Литература

1. Геоинформатика: (в 2 кн.) / Под ред. В. С. Тикунова. М.: Издательский центр «Академия», 2010. Кн. 1 – 384 с., Кн. 2 – 384 с.
2. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008.
3. Де Мерс М.Н. Географические информационные системы. Основы. М., Дата+, 1999.
4. Комаров Д.А. Геоинформационные системы в геологии. Методические указания для выполнения практических работ. Краснодар, 2013, 29 с.
5. Комаров Д.А. ГИС в геологии. Методические рекомендации по выполнению заданий лабораторного практикума. Краснодар, 2015, 29 с.
6. Комаров Д.А. ГИС в геологии. Методические рекомендации по выполнению практических работ и тестовые задания. Краснодар, 2017, 51 с.
7. Коротаев М.В., Правикова Н.В. Применение геоинформационных систем в

геологии. М.: КДУ, 2008.

8. Кошкарев А. В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения. Учебносправочное пособие / Российская академия наук. Институт Географии. М.: ИГЕМ РАН, 2000.

9. Сборник задач и упражнений по геоинформатике: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.С. Тикунов, Е.Г. Капралов, А.В. Заварзин и др.; Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Изд. центр «Академия», 2005.

10. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. М., Финансы и статистика, 1998.

11. Шайтура С.В. Геоинформационные системы и методы их создания. Калуга, издво Н.Бочкаревой, 1998.

Модуль: *Основы геостатистики*

Случайные величины, их выборочные совокупности как характеристика геологического объекта. Способы их представления. Числовые характеристики и законы распределения значений признаков геологических объектов и их использование для вычисления фона, его верхнего (нижнего) предела и выявления аномалий. Числовые характеристики и законы распределения значений признаков геологических объектов и их использование для вычисления фона, его верхнего (нижнего) предела и выявления аномалий. Оценка сходства-различия геологических объектов с помощью статистических критериев Стьюдента, Фишера, Вилкоксона и др. Корреляционный и регрессионный анализ в решении геологических задач: выявление причинно-следственных связей, оценка трудно-определяемых параметров, выявление геохимической и генетической близости объектов и др. Множественная регрессия. Тренд-анализ и его использование в поисковой геохимии, картографии, структурной геологии для площадной характеристики геологических объектов. Многомерные случайные величины как комплексная оценка геологических объектов. Закон распределения и числовые характеристики многомерных случайных величин. Оценка сходства-различия геологических объектов с помощью многомерного статистического критерия Готтелинга. Статистические методы распознавания в геологии. Дискриминантный анализ. Выбор поисковых признаков. Факторный анализ в геологии. Проверка согласия эмпирического распределения значений признаков с нормальным и логнормальным законами с помощью критериев Пирсона, Колмогорова, методом моментов. Особенности геологических образований и процессов как объектов математического моделирования. Прямые и обратные задачи в геологии. Аналитические и численные методы решения математических задач. Электронные таблицы. Точность вычислительного эксперимента. Обработка результатов наблюдений и анализов вещественного состава горных пород. Интерполяция и экстраполяция. Аппроксимация. Математическое моделирование фильтрации в пористых средах.

Вопросы:

1. Статистические совокупности и методы их представления
2. Основные статистики: среднее, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации, ошибка среднего арифметического
3. Числовые характеристики статистических совокупностей: мода, медиана, асимметрия, эксцесс
4. Нормальный закон распределения
5. Логнормальный закон распределения

6. Распределение Стьюдента и критерии Стьюдента
7. Распределение Фишера и критерий Фишера
8. Регрессионный анализ
9. Линейный коэффициент корреляции и оценка его надежности
10. Ранговый коэффициент корреляции и оценка его надежности
11. Множественная регрессия
12. Оценка сходства-различия двух геологических объектов с помощью критерия Стьюдента
13. Оценка сходства-различия двух геологических объектов с помощью критерия Фишера
14. Тренд-анализ
15. Дисперсионный анализ
16. Кластерный анализ
17. Многомерное нормальное распределение и его параметры
18. Дискриминантный анализ
19. Факторный анализ. Корреляционная матрица. Собственные значения и веса факторов.

Литература

1. Статистика : учебник / В.В. Глинский, В.Г. Ионин, Л.К. Серга [и др.] ; под ред. В.Г. Ионина. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 355 с.
2. Статистика природопользования: Учебное пособие / Л.И. Егоренков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 176 с.
3. Статистика. Краткий курс лекций и тестовые задания: Учебное пособие / Е.М. Мусина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 72 с.
4. Матерон Ж. Основы прикладной геостатистики: [пер. с фр.] / М. Ижевск: НИЦ "Регуляр. и хаот. динамика": Ин-т компьютер. исслед., 2009.
5. Хрущева, И.В. Основы математической статистики и теории случайных процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Хрущева, В.И. Щербаков, Д.С. Леванова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 336 с.
6. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 320 с.
7. Гаральд, Крамер Математические методы статистики / Крамер Гаральд ; перевод А. С. Монин, А. А. Петров ; под редакцией А. Н. Колмогорова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019.
8. Назаренко, В. С. Математические методы в гидрогеологии : учебное пособие для вузов / В. С. Назаренко, О. В. Назаренко. — Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2010. — 126 с.
9. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов: Научная книга, 2019. — 159 с.
10. Середин В. В. Математические методы в гидрогеологии и инженерной геологии: курс лекций/В. В. Середин.-Пермь, 2011.