

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

Е.А. Турилова

2024 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Направление подготовки: 05.04.01 Геология

Магистерские программы:

«Геология и геохимия нефти и газа»,

«Геология месторождений полезных ископаемых»,

«Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий»,

«Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов»,

«Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов»,

«Цифровые технологии и методы моделирования в нефтегазовой геологии»

Форма обучения: очная/заочная

## Лист согласования программы вступительного испытания

Разработчик(и) программы:

зав. кафедрой региональной геологии и полезных ископаемых Р.Х. Сунгатуллин, зав. кафедрой общей геологии и гидрогеологии Э.А. Королёв, зав. кафедрой геофизики и геоинформационных технологий Д.И. Хасанов, зав. кафедрой геологии нефти и газа им. А.А. Трофимука Б.В. Успенский.  
(должность, инициалы, фамилия)

Председатель экзаменационной комиссии  Хасанов Д. И.  
(должность, инициалы, фамилия)

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедр региональной геологии и полезных ископаемых, общей геологии и гидрогеологии, геофизики и геоинформационных технологий, геологии нефти и газа им. А.А. Трофимука Института геологии и нефтегазовых технологий.

Протокол № 1 от «28» августа 2024 г.

Решением Учебно-методической комиссии Института геологии и нефтегазовых технологий программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол №1 от «2» сентября 2024 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Института геологии и нефтегазовых технологий, Протокол №1а от «04» сентября 2024 г.

## Содержание

### **Раздел I. Вводная часть**

- 1.1 Цель и задачи вступительных испытаний
- 1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний
- 1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний
- 1.4 Продолжительность вступительных испытаний в минутах
- 1.5 Структура вступительных испытаний

### **Раздел II. Содержание программы**

### **Раздел III. Фонд оценочных средств**

- 3.1. Инструкция по выполнению работы
- 3.2. Примерные задания

### **Раздел IV. Список литературы**

## **Раздел I. Вводная часть.**

Вступительный экзамен является основной формой конкурсного отбора для лиц, поступающих в магистратуру

### **1.1 Цель и задачи вступительных испытаний**

В задачи вступительных испытаний входит определение общего уровня подготовки абитуриентов, поступающих учиться по магистерским программам «Геология и геохимия нефти и газа», «Геология месторождений полезных ископаемых», «Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий», «Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов», «Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов», «Цифровые технологии и методы моделирования в нефтегазовой геологии».

### **1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний**

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности абитуриентов и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков студентов требованиям обучения в магистратуре по направлению 05.04.01 Геология.

### **1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний**

Вступительные испытания по образовательным программам подготовки магистров проводятся в форме тестирования. Вопросы и задания тестов имеют как междисциплинарный характер, так и включают в себя вопросы и задания по следующим дисциплинам:

- Общая геология;
- Геология нефти и газа;
- Методы поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений;
- Геология месторождений полезных ископаемых;
- Гидрогеология;
- Геоинформационные технологии;
- Геофизика;
- Стратиграфия.

### **1.4 Продолжительность вступительных испытаний в минутах**

Время экзамена – 60 минут.

### **1.5 Структура вступительных испытаний**

50 тестовых заданий, каждое правильно выполненное задание оценивается в 2 балла. В вопросе могут содержаться один или несколько правильных ответов.

## **Раздел II. Содержание программы**

### **Общая геология**

Геология, ее предмет, задачи, разделы и методы. Строение и состав Земли. Определение возраста горных пород. Относительная геохронология.

Стратиграфия. Объекты изучения, цели, задачи, разделы. Закон последовательности напластования Николая Стенона. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы. Методы стратиграфических исследований (биостратиграфический и литологический). Абсолютная геохронология и методы ее восстановления. Фации и фациальный анализ. Связь осадкообразования с окружающей средой. Основные группы фаций (морские, континентальные, переходные). Объекты изучения, цели, задачи, методы исследования фациального анализа. Метод актуализма. Литофациальный анализ. Биофациальный анализ. Понятие о формациях. Типы земной коры и литосферные плиты. Зоны спрединга и субдукции. Главнейшие структурные элементы земной коры. Преобразование осадков. Диагенез. Последовательность и механизм диагенеза. Постдиагенетические изменения осадочных пород. Понятие и основные факторы катагенеза.

Процессы внешней динамики. Понятие экзогенных процессов. Геологическая деятельность атмосферных процессов. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Геологическая деятельность подземных вод. Геологическая деятельность озер и болот. Геологическая деятельность ветра. Геологическая деятельность снега, льда и ледников. Геологическая деятельность океанов и морей.

Процессы внутренней динамики. Понятие эндогенных процессов. Тектонические движения и деформации горных пород. Вертикальные и горизонтальные тектонические движения. Деформации горных пород. Складчатые нарушения. Разрывные нарушения. Эвстатические колебания уровня океана. Понятие магматизма. Эффузивный и интрузивный магматизм. Минералогия и понятие о минерале и минеральном виде. Диагностические свойства минералов. Процессы минералообразования. Общие представления о горных породах. Главнейшие группы горных пород: магматические, метаморфические и осадочные.

Осадочные горные породы. Условия образования. Распространение осадочных пород, их фации и формации. Классификация. Обломочные породы. Размеры и форма обломков, как основа классификации. Вулканогенно-осадочные породы. Происхождение, распространение, полезные ископаемые. Глинистые породы. Хемогенные осадочные породы. Классификация. Карбонатные, кремнистые, кремнисто-железистые, железистые, галоидные и сульфатные породы. Бокситы и латериты. Происхождение, распространение, полезные ископаемые. Биогенные осадочные породы. Классификация. Каустобиолиты (бурые, каменные угли, антрацит, горючие сланцы). Происхождение, распространение, полезные ископаемые.

Магматические горные породы. Классификация магматических пород. Происхождение, распространение, полезные ископаемые. Понятие о метаморфизме и метасоматозе горных пород. Фации метаморфизма. Ударный метаморфизм. Классификация, происхождение, распространение, полезные ископаемые.

Карта и ее свойства. Основные понятия. Математическая основа карты. Объекты и содержание геологической карты.

## **Методы поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений**

Теоретические основы прогнозирования нефтегазоносности территорий. Типы осадочных бассейнов, нефтегазоносные комплексы и нефтегазоматеринские породы. Органическое вещество, типы ОВ. Генерационно-аккумуляционные углеводородные системы. Стадийность процессов накопления, преобразования, миграции, аккумуляции, дегградации углеводородов (УВ). Типы миграции УВ, факторы, обуславливающие миграцию УВ. Принцип дифференциального улавливания УВ. Тектоническое и нефтегазогеологическое районирование территории. Типы залежей нефти и газа. Классификация залежей и месторождений нефти и газа по фазовому состоянию, объему запасов, геологическому строению. Классификация запасов и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. Категории запасов и прогнозных ресурсов УВ. Подсчет запасов УВ, принципы выделения категорий запасов УВ, в зависимости от степени изученности месторождения. Геологические и извлекаемые запасы УВ. Коэффициент извлечения нефти. Природный резервуар, типы резервуаров. Методы подготовки структур к глубокому бурению. Особенности проведения структурного бурения, исследования в структурных скважинах. Использование сейсморазведки в нефтепоисковых целях, плотность сеймопрофилирования. Нетрадиционные коллекторы для УВ: глинистые, кремнистые, глинисто-кремнистые, метаморфические, вулканогенные. Методы локального прогноза нефтеносности, основные отличия от сейсморазведки. Перспективы геологоразведочных работ на нефть: сланцевые УВ, шельф, сверхвязкие нефти (СВН), залежи в кристаллическом фундаменте и на больших глубинах, газогидраты.

Стадийность геологоразведочных работ на нефть и газ. Региональный этап ГРП (цели, задачи, стадии, категории запасов, комплекс исследований).

Поисково-оценочный этап ГРП (цели, задачи, стадии, категории запасов, комплекс исследований). Разведочный этап ГРП (цели, задачи, стадии, категории запасов, комплекс исследований). Виды скважин, бурящихся на различных стадиях ГРП. Геолого-геофизические методы, используемые на различных этапах ГРП, изменение их детальности и масштабов от этапа к этапу. Общие закономерности в формировании и размещении залежей нефти и газа. Региональная зональность в размещении залежей нефти и газа. Вертикальная зональность образования УВ в осадочных породах (по шкале катагенеза).

Прирост запасов УВ, обеспеченность запасами УВ, трудноизвлекаемые запасы (сланцевые, СВН и др.) и методы их разработки.

## **Гидрогеология и инженерная геология.**

Гидрогеология. Состав и строение подземной гидросферы. Основные понятия гидростатики и гидродинамики. Физические свойства и состав подземных вод. Баланс подземных вод. Региональные закономерности формирования подземных вод. Рациональное использование и охрана подземных вод.

Ресурсы и запасы подземных вод. Естественные, искусственные и эксплуатационные запасы и ресурсы подземных вод. Методы оценки запасов подземных вод. Месторождения подземных вод.

Динамика подземных вод. Гидродинамические основы движения подземных вод в земной коре. Теоретические основы опытно-фильтрационных работ. Основы численного моделирования процессов влагопереноса и миграции в гидрогеологических системах.

Гидрогеохимия. Геохимические типы подземных вод. Природные факторы формирования химического состава подземных вод. Миграция химических элементов в зоне гипергенеза.

Грунтоведение. Компоненты грунтов. Структурные связи в грунтах. Физические и химические свойства грунтов. Скальные грунты. Связные и несвязные грунты. Массивы грунтов.

Механика грунтов. Основные понятия механики деформируемого твердого тела. Деформации, напряжения, прочность и сжимаемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность и устойчивость грунтового массива. Устойчивость откосов.

Инженерная геодинамика. Геологические и инженерно-геологические процессы. Эрозионные явления. Селевые явления. Подтопление и заболачивание. Карст и суффозия. Плывуны, оползни, обвалы и осыпи. Сейсмическое микрорайонирование и строительство в сейсмических районах.

Инженерные сооружения. Классификация инженерных сооружений. Виды фундаментов: основные понятия и основы расчета. Методы возведения подземных сооружений. Действие подземных вод на сооружения. Сложные грунтовые условия: особенности проектирования и строительства. Методы закрепления грунтов.

Геокриология. Термодинамические и климатические условия формирования мерзлых пород. Теплофизические, физико-химические и механические процессы в промерзающих и протаивающих дисперсных породах. Взаимодействие подземных вод и многолетнемерзлых пород. Морозное пучение, морозобойное растрескивание. Термокарст. Основные принципы строительства и способы обеспечения устойчивости сооружений на мерзлых грунтах.

### **Геоинформационные технологии**

Основные понятия общей геоинформатики. Понятие информационных технологий и информационных систем. Понятие геоинформатики и геоинформационных систем. Возникновение и первоначальные задачи ГИТ.

Определение ГИТ, как набор подсистем ее образующих. Подсистема ввода данных. Подсистема хранения и редактирования. Подсистема анализа. Подсистема вывода.

Пространственные элементы. Точечные объекты. Линейные объекты. Площадные объекты. Поверхности. Атрибуты пространственных элементов. Шкалы измерения атрибутов. Связь графических элементов с атрибутами.

Карта – модель представления реальности. Характеристики карты: масштаб, разрешение, точность, экстенд. Картографические проекции.

Системы прямоугольных координат для картографии. UTM. СК-42.

Базы данных и СУБД. Неупорядоченные структуры файлов. Последовательно упорядоченные файлы. Индексированные файлы. Понятие СУБД. Виды СУБД: иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная.

Графическое представление объектов и их атрибутов. Растровые модели данных. Методы сжатия растровых данных. Векторные модели данных. Понятие линейно-узловой и линейно-полигональной топологии.

Подсистема ввода. Устройства ввода. Дигитайзеры, Сканеры. Средства распознавания и векторизации. Пространственная привязка данных.

Подсистема редактирования. Важность редактирования БД ГИТ. Виды ошибок. Графические ошибки в векторных системах. Векторная трансформация.

Подсистема анализа. Элементарный анализ: точечные, линейные, площадные объекты высокого уровня. Измерения длин, периметров, площадей, в векторных и растровых моделях. Простое расстояние. Функциональное расстояние.

Поверхности. Модель TIN. Структура TIN. Преимущества и недостатки TIN. Модель GRID. Структура GRID. Вычисления на GRIDами. Алгебра карт. Локальные функции. Преимущества и недостатки GRID.

Классификация. Кодирование и перекодирование атрибутов. Классификация на основе количественных атрибутов. Фильтры. Переклассификация поверхностей: уклон, аспект, взаимная видимость, вычисление объемов. Буферы.

Операции наложения. Наложения в векторных системах. Векторное наложение «точка в полигоне» и «линия в полигоне», наложение полигонов. Ошибки векторного наложения. Наложения в растровых системах.

Вывод результатов анализа. Картографический вывод. Принципы графического дизайна. Нетрадиционный картографический вывод. Анимация.

## **Геофизика**

Гравиразведка. Гравитационное поле Земли. Сила притяжения. Потенциал притяжения и его физический смысл. Вторые производные потенциала притяжения и их физический смысл. Нормальное значение силы тяжести. Редукции и аномалии силы тяжести. Редукция Фая. Редукция Буге. Редукция Прея. Поправка за рельеф. Методы изучения силы тяжести (абсолютные и относительные). Гравиразведочная аппаратура. Методика проведения гравиметрических съемок. Прямая задача гравиразведки. Обратная задача гравиразведки. Области применения гравиметрических съемок.

Магниторазведка. Магнитное поле Земли (нормальное и аномальное поля, происхождение поля). Элементы магнитного поля Земли и их вариации. Магнетизм и магнетики. Магниторазведочная аппаратура. Методика магниторазведочных съемок. Прямая задача магниторазведки. Обратная задача магниторазведки. Области применения магниторазведки.

Сейсморазведка. Сущность сейсморазведки, история возникновения. Упругие волны, теории распространения сейсмических волн. Основные



понятия теории упругости. Законы отражения и преломления. Дифракция и рассеивание упругих волн. Поверхностные волны. Скорости распространения сейсмических волн. Взаимосвязь скорости и плотности. Акустический импеданс. Модели сред и сейсмические границы. Годограф однократной отраженной волны. Годограф головной волны. Годограф общей средней точки. Методы и модификации сейсморазведки. Источники упругих волн. Приемники сейсмических колебаний. Сейсморазведочные станции. Телеметрические сейсморегистрирующие системы Наземные профильные системы наблюдений 2D. Наземные площадные системы наблюдений 3D. Морская сейсморазведка. Организация сейсморазведочных работ. Цели и этапы цифровой обработки сейсмических записей. Преобразование Фурье, свертка, корреляция. Статические и кинематические поправки. Фильтрация сейсмических колебаний. Деконволюция. Миграционные преобразования.

Электроразведка. Постоянные естественные электрические поля. Переменные естественные электрические поля. Законы теории постоянного тока. Переменные гармонические искусственные электромагнитные поля. Поле вызванной поляризации. Поля переходных процессов и становления. Электроразведочная аппаратура. Метод естественного электрического поля. Профилирование методом ВП. Электропрофилирование методами сопротивлений. Индуктивное профилирование. Высокочастотное профилирование. Зондирование методами сопротивлений (ВЭЗ, ДЭЗ). Магнитотеллурические методы зондирования. Зондирование методом становления поля. Частотное электромагнитное зондирование. Высокочастотные зондирования. Метод заряженного тела. Области применения электроразведки

Ядерная геофизика. Виды радиоактивных излучений. Единицы радиоактивности. Нейтронные свойства горных пород. Гамма-лучевые свойства горных пород. Методы измерения радиоактивных излучений. Аппаратура. Методики радиометрических наблюдений. Гамма-съемка. Эманационная съемка. Области применения ядерной геофизики.

Терморазведка. Тепловое поле Земли. Тепловой поток. Характеристика тепловых свойств горных пород. Аппаратура для геотермических исследований. Области применения терморазведки.

Геофизические исследования скважин. Оборудование для комплексных геофизических исследований скважин. Электрические методы исследования скважин. Метод гамма-каротажа (ГК). Метод гамма-гамма каротажа (ГГК). Нейтронные методы каротажа (НК). Методы акустического каротажа (АК). Интерпретация методов ГИС

## **Стратиграфия**

Предмет, цели и задачи стратиграфии. Объекты ее изучения. Значимость стратиграфии в сфере геологических знаний. Понятие о стратонах. Разновидности стратонов. Границы стратонов. Понятие о частном и сводном разрезах. Стратиграфическое расчленение: определение, задачи, этапность.

Стратиграфическая корреляция: определение, разновидности. Этапы стратиграфического исследования. Хронологический и исторический аспекты

интерпретации стратиграфических данных. Основные задачи стратиграфии. Самостоятельность и единство стратиграфии.

Принципы стратиграфии. Стратиграфические, седиментологические и общегеологические принципы. Принцип актуализма (принцип Ч.Лайеля).

Некоторые общие положения литологии и седиментологии. Основные группы осадочных пород. Главный тетраэдр состава Петтиджона. Слоистость: определение, происхождение, основа выделения слоев.

Различные способы расчленения разреза на слои в зависимости от целей исследования. Особенности накопления осадочных толщ.

Перерывы и несогласия. Конденсация слоев. Фации. Стратиграфический перерыв: определение и происхождение. Четыре случая несогласий. Конденсированные слои: определение, природа, виды. Седиментационная и стратиграфическая конденсация: сходство и различия. Определение и виды фаций. Соотношение фаций и стратонев. Значение фаций для стратиграфа. Основные факторы, влияющие на фациальный облик осадков. Временная модель эвстатического цикла и литологическое строение разрезов. Тектоно-эвстатическое моделирование. Литолого-батиметрическое моделирование.

Методы стратиграфических исследований. Три основных метода стратиграфических исследований. Признаки горных пород, лежащие в основе литологического метода. Особенности применения литостратиграфического метода на различных стадиях геологоразведочных работ. Выделение литостратонев на основе анализа общего облика горных пород. Маркирующий горизонт: определение, значение для расчленения и корреляции. Минералогический состав горных пород как признак при литостратиграфическом расчленении. Геохимический метод в стратиграфии. Изохронность литостратиграфических подразделений.

Геофизические методы в стратиграфии. Виды геофизических методов, применяемых в стратиграфии. Область их применения. Применение электрокаротажа для решения стратиграфических задач. Применение радиоактивного метода для решения стратиграфических задач. Использование каротажа для расчленения и корреляции разрезов скважин.

Региональные и местные магнитостратиграфические подразделения.

Биостратиграфический метод. Основа, преимущество и объекты биостратиграфического метода. Этапы проведения биостратиграфических исследований. Стратиграфические подразделения, выделяемые биостратиграфическим методом (зона (хронозона), горизонт и лона, местные зональные стратиграфические подразделения). Виды биостратиграфических зон. Вспомогательные биостратиграфические подразделения. Расчленение разреза биостратиграфическим методом (руководящие и транзитные формы, рубежи массового появления и исчезновения).

Время в стратиграфии. Хроностратиграфические подразделения. Время в стратиграфии (принцип хронометрии, взаимоотношение принципов Стенона и Головкинского, цель измерения геологического времени). Геохронометрические методы. Определения и виды хроностратиграфических подразделений (по Степанову, по Международному стратиграфическому справочнику). Основное рабочее подразделение хроностратиграфии, причина

перехода стратиграфии от историко-геологического времени к физическому. Стратотип стратиграфической границы, точка глобального стратотипа границы, шкала геологического времени, руководящее корреляционное событие. Шкала геологического времени: методика построения и использования в стратиграфической практике. «Изохронность» ярусных границ при их прослеживании. Событийная стратиграфия. Общие замечания. Основные термины.

Стратиграфические шкалы и схемы. Общая стратиграфическая шкала. Стандартная зональная шкала. Стратиграфическая схема. Типы стратиграфических схем. Региональная стратиграфическая схема (определение, основное назначение, структура, виды).

### **Раздел III. Фонд оценочных средств**

#### **3.1. Инструкция по выполнению работы**

50 тестовых заданий, каждое правильно выполненное задание оценивается в 2 балла.

Задание, считается правильно выполненным и оценивается в 2 балла, если

а) в заданиях содержащих выбор одного верного варианта ответа, выбран единственный верный ответ;

б) в заданиях содержащих выбор нескольких вариантов ответов – выбрано необходимое количество верных ответов;

в) в заданиях открытого типа - приведена верная развернутая запись ответа;

г) в заданиях открытого типа, требующих вычислений – есть развернутая запись решения задания и дан правильный ответ

При невыполнении вышеперечисленных требований, указанных в пунктах

а) - г) задание считается выполненным неверно и оценивается в 0 баллов.

Максимальная оценка по вступительным испытаниям 100 баллов.

Вступительное испытание считается пройденным, если абитуриент набрал 40 и более баллов.

Абитуриенты, не преодолевшие минимальный порог в 40 баллов, выбывают из конкурсного отбора.

Время выполнения заданий 60 минут

#### **3.2. Примерные задания**

##### **Общая геология**

1. Давление и его изменение с глубиной:
2. Упругие свойства и плотность горных пород в земной коре изменяются с глубиной:
3. Классификация минералов?
4. Горные породы:
5. Магматические горные породы?
6. Осадочные горные породы?
7. Геологическая хронология?
8. Общая характеристика методов определения абсолютного возраста горных пород?

9. Типы выветривания:
10. Типы земной коры:
11. Процессы выветривания:
12. Формирование, строение и мощность кор выветривания в различных климатических зонах и породах?
15. Диагенез осадков?

### **Методы поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений**

1. Какой комплекс исследований проводится в поисковых скважинах
2. Кто является основоположником осадочно-миграционной теории происхождения нефти
3. Породами каких систем представлен осадочный чехол Татарстана
4. Каким подстадиям катагенеза соответствует ГФН
5. Каким подстадиям катагенеза соответствует ГФГ
6. Какова вертикальная зональность УВ при катагенезе
7. Какая из перечисленных залежей относится к пластово-сводовому типу?
8. Какая из перечисленных залежей относится к массивному типу?
9. Какая из перечисленных тектонических структур относится к грабену?
10. Какой из перечисленных параметров не характеризует ФЕС коллектора?
11. Коэффициент извлечения нефти это:
12. Пластовое давление это:
13. Какими методами определяется пластовое давление?
14. Какие из перечисленных методов относятся к методам локального
15. Какова основная цель сейсморазведочных исследований?
16. В каких геофизических методах существует 3-х мерная модификация?
17. В какой последовательности проводятся геологоразведочные работы?
18. Какой комплекс исследований не проводится на разведочном этапе?
19. Какие категории скважин не бурятся на разведочном этапе?
20. Какие из групп коллекторов являются нетрадиционными?
21. Оценка какого параметра производится прибором Rock-Eval
22. Составные части традиционной ловушки для залежей нефти:
23. Какое определение не характеризует покрывку?
24. Какой из параметров используется для подсчета запасов нефти?
25. Какому этапу ГРП соответствуют стадии прогноза нефтеносности и оценки зон нефтегазонакопления?

### **Геология месторождений полезных ископаемых**

1. Основные термины, понятия и площади распространения месторождений полезных ископаемых (МПИ): провинции, области, районы, поля.
2. Геологические методы поисков месторождений полезных ископаемых.
3. Морфология тел полезных ископаемых.
4. Вещественный (минеральный и химический) состав полезных ископаемых.
5. Текстуры руд.
6. Структуры руд.
7. Минеральные парагенезисы, последовательность рудообразования минерализации.

8. Зоны формирования и источники вещества МПИ.
9. Цикличность развития земной коры и геодинамические обстановки образования МПИ.
10. Генетическая классификация МПИ (принципы подразделения МПИ на серии, группы, классы, формации).
11. Ликвационные месторождения (состав, строение, условия образования).
12. Раннемагматические месторождения (состав, строение, условия образования).
13. Позднемагматические месторождения (состав, строение, условия образования).
14. Пегматитовые месторождения (состав, строение, условия образования).
15. Группа карбонатитовых месторождений (состав, строение, условия образования).
16. Группа скарновых месторождений (состав, строение, условия образования).
17. Группа альбитит-грейзеновых месторождений (состав, строение, условия образования).
18. Группа гидротермальных месторождений (состав, строение, условия образования).
19. Группа месторождений выветривания (состав, строение, условия образования).
20. Осадочные (механические, россыпные) месторождения (состав, строение, условия образования).
21. Осадочные (хемогенные) месторождения (состав, строение, условия образования).
22. Осадочные (биохимические) месторождения (состав, строение, условия образования).
23. Группа эпигенетических МПИ.
24. Группа метаморфизованных МПИ.
25. Группа метаморфических МПИ.
26. Генетическая и геолого-промышленная классификации месторождений полезных ископаемых. Характеристика основных типов.
27. Техничко-экономические показатели оценки МПИ.

### **Гидрогеология и инженерная геология**

1. Основные элементы гидрогеологического разреза (понятия: «водоносный слой», водоносный горизонт», «комплекс», «водоносная зона трещиноватости»). Принципы выделения.
2. Грунтовые воды и воды зоны аэрации. Широтная зональность грунтовых вод.
3. Трещинные и трещинно-карстовые подземные воды.
4. Артезианские бассейны платформенного типа. Гидрогеодинамическая и гидрогеохимическая зональность бассейна.
5. Основной закон фильтрации (закон Дарси). Область применения основного закона фильтрации, отклонения от него при проявлении турбулентного и вязко-пластичного режимов движения воды. Скорость фильтрации и

действительная скорость.

6. Формы массопереноса в водоносных породах. Конвективный перенос, диффузия, дисперсия и сорбция мигрантов в однородной и неоднородной геофильтрационных средах.

7. Основные группы состава подземных вод (макро-, мезо- и микрокомпоненты, газы, органическое вещество, микрофлора). Типичные компоненты каждой группы.

8. Роль подземных вод как компонента экосистемы. Принципы, методы и технические средства охраны, защиты и реабилитации подземных вод (применительно к городским территориям, промышленным площадкам, транспортным, энергетическим и сельскохозяйственным предприятиям).

9. Инженерная геология в системе наук о Земле. Связь с основными разделами геологии.

10. Состав грунтов. Взаимодействие компонентов грунта. Структурные связи в грунтах.

11. Деформационные свойства грунтов.

12. Прочностные свойства грунтов.

13. Общие закономерности формирования состава, строения и свойств грунтов.

14. Корреляция между свойствами грунтов. Инженерно-геологический элемент.

15. Общая классификация грунтов.

16. Массивы грунтов; факторы, определяющие их инженерно-геологические особенности.

17. Прочность и деформируемость массивов трещиноватых скальных грунтов.

18. Микросейсмические условия территории. Инженерно-геологические факторы.

19. Процессы выветривания и их инженерно-геологическое значение.

20. Склоновые процессы и их инженерно-геологическое значение.

21. Карст, его инженерно-геологическое значение.

22. Просадки в лессах, их инженерно-геологическое значение.

23. Факторы, определяющие инженерно-геологические условия территорий.

### **Геоинформационные технологии**

1. Буферы и анализ близости. Полигоны Тиссена

2. Векторный метод представления географического пространства. Его преимущества и недостатки.

3. Географические и картографические системы координат.

4. Измерение расстояний: простое и функциональное расстояние.

5. Карта-модель пространственных явлений.

6. Модель поверхности GRID.

7. Модель поверхности TIN.

8. Операции наложения на векторном типе данных: Объединение, Пересечение, Вырезание.

9. Понятие Географической Информационной Системы. Подсистемы ГИС.

10. Принципы картографического дизайна.

11. Простейший пространственный анализ: расчет длин, площадей на растровых и векторных моделях данных.
12. Пространственные и атрибутивные запросы.
13. Пространственные элементы.
14. Пространственные элементы.
15. Растровый метод представления географического пространства. Его преимущества и недостатки.
16. Реляционные СУБД.
17. Современные компьютерные ГИС и традиционные бумажные карты: сходство и различие.
18. Способы вывода информации в ГИС.
19. Типы ошибок. Графические ошибки в векторных системах.
20. Топологические и нетопологические векторные модели данных.
21. Форматы пространственных данных.
22. Цифровые модели рельефа и их производные: карты уклонов, экспозиции, видимости и т.д.
23. Шкалы измерений атрибутов.
24. Шкалы измерений атрибутов.

### **Геофизика**

1. Гравитационное поле Земли.
2. Сила притяжения. Потенциал притяжения и его физический смысл.
3. Нормальное значение силы тяжести.
4. Редукции и аномалии силы тяжести. Редукция Фая. Редукция Буге. Редукция Прея.
5. Поправка за рельеф.
6. Методы изучения силы тяжести (абсолютные и относительные).
7. Гравиразведочная аппаратура. Методика проведения гравиметрических съемок.
8. Прямая задача гравиразведки.
9. Обратная задача гравиразведки.
10. Области применения гравиметрических съемок.
11. Магнитное поле Земли (нормальное и аномальное поля, происхождение поля).
12. Элементы магнитного поля Земли и их вариации.
13. Магнетизм и магнетики.
14. Магниторазведочная аппаратура.
15. Методика магниторазведочных съемок.
16. Прямая задача магниторазведки.
17. Обратная задача магниторазведки.
18. Области применения магниторазведки.
19. Сущность сейсморазведки, история возникновения.
20. Упругие волны, теории распространения сейсмических волн.
21. Основные понятия теории упругости.
22. Законы отражения и преломления.
23. Дифракция и рассеивание упругих волн.

24. Поверхностные волны.
25. Скорости распространения сейсмических волн.
26. Взаимосвязь скорости и плотности. Акустический импеданс.
27. Модели сред и сейсмические границы.
28. Годограф однократной отраженной волны.
29. Годограф головной волны.
30. Годограф общей средней точки.
31. Методы и модификации сейсморазведки.
32. Источники упругих волн.
33. Приемники сейсмических колебаний.
34. Сейсморазведочные станции.
35. Телеметрические сейсморегистрирующие системы
36. Наземные профильные системы наблюдений 2D.
37. Наземные площадные системы наблюдений 3D.
38. Морская сейсморазведка.
39. Организация сейсморазведочных работ.
40. Цели и этапы цифровой обработки сейсмических записей.
41. Преобразование Фурье, свертка, корреляция.
42. Статические и кинематические поправки.
43. Фильтрация сейсмических колебаний.
44. Деконволюция.
45. Миграционные преобразования.
46. Постоянные естественные электрические поля.
47. Переменные естественные электрические поля.
48. Поле вызванной поляризации.
49. Поля переходных процессов и становления.
50. Электроразведочная аппаратура.
51. Метод естественного электрического поля.
52. Профилирование методом ВП.
53. Электропрофилирование методами сопротивлений.
54. Индуктивное профилирование.
55. Высокочастотное профилирование.
56. Зондирование методами сопротивлений (ВЭЗ, ДЭЗ).
57. Магнитотеллурические методы зондирования.
58. Зондирование методом становления поля.
59. Частотное электромагнитное зондирование.
60. Высокочастотные зондирования.
61. Метод заряженного тела.
62. Области применения электроразведки
63. Виды радиоактивных излучений. Единицы радиоактивности.
64. Нейтронные свойства горных пород.
65. Гамма-лучевые свойства горных пород.
66. Методы измерения радиоактивных излучений. Аппаратура.
67. Методики радиометрических наблюдений. Гамма-съемка. Эманационная съемка.
68. Области применения ядерной геофизики.

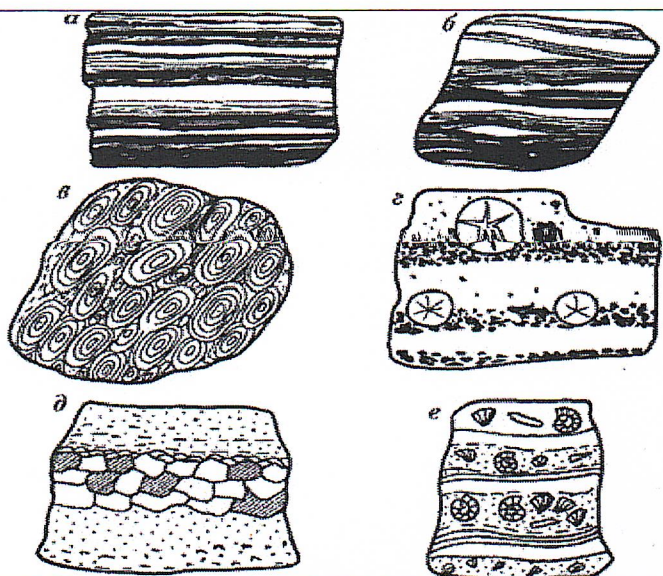


69. Тепловое поле Земли. Тепловой поток.
70. Характеристика тепловых свойств горных пород.
71. Аппаратура для геотермических исследований. Области применения термораз-ведки.
72. Оборудование для комплексных геофизических исследований скважин.
73. Электрические методы исследования скважин.
74. Метод гамма-каротажа (ГК). Метод гамма-гамма каротажа (ГГК).
75. Нейтронные методы каротажа (НК).
76. Методы акустического каротажа (АК).
77. Интерпретация методов ГИС

### **Примеры тестовых заданий.**

1. Скальные грунты относящиеся к классу искусственных
  - а) Выветрелый базальтовый массив с механически удаленным слоем дресвяно-щебеночного элювия.
  - б) Трещиноватые известняки, в трещины которых закачен цементный раствор.
  - в) Гранитный массив с организованной системой поверхностного водоотвода.
  - г) Столбчатые базальты, у которых трещины отдельностей забитые продуктами выветривания
  
2. Месторождение полезного ископаемого это
  - а) природное или техногенное скопление минерального вещества в земной коре, которое может быть использовано в человеческой деятельности
  - б) место, где добывают полезные ископаемые
  - в) участок земной коры, в котором в ходе действия геологических процессов возникло скопление полезного ископаемого, пригодного по количеству и качеству для эксплуатации
  - г) минеральное вещество, из которого технологически возможно и экономически целесообразно извлекать металлы или минералы для использования их в народном хозяйстве
  
3. Угольный пласт относится к следующим формам рудных тел
  - а) изометричные
  - б) столбообразные
  - в) сложные
  - г) плитообразные;
  
4. На изображениях рисунки, соответствующие текстуре руды. Введите ответ по обозначениям рисунков (справа) в порядке возрастания в соответствии с их обозначением (слева).

1. конкреционно-цементная
2. линзовидно-слоистая
3. органогенно-обломочная
4. слоистая
5. обломочная
6. оолитовая



#### Раздел IV. Список литературы

1. Баженова О.К., Геология и геохимия нефти и газа : учебник / Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хаин В.Е. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Московского государственного университета, 2012. - 432 с. (Классический университетский учебник) - ISBN 978-5-211-05326-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211053267.html> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
2. Геология с основами геоморфологии : учебное пособие / под ред. проф. Н.Ф. Ганжары. — Москва: ИНФРА-М, 2019.— 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/7200](http://www.dx.doi.org/10.12737/7200). - ISBN 978-5-16-009905-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/993652> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
3. Гидрогеология и инженерная геология : учебник / А. М. Гальперин, В. С. Зайцев, В. М. Мосейкин, С. А. Пуневский. — Москва : МИСИС, 2019. — 424 с. — ISBN 978-5-907061-48-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129005> (дата обращения: 24.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Голик, В. И. Разработка месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / В.И. Голик. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 136 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/829. - ISBN 978-5-16-006753-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1230039> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
5. Гуцин, А. И. Общая геология: практические занятия : учебное пособие /

- А.И. Гущин, М.А. Романовская, Г.В. Брянцева ; под общ. ред. Н.В. Короновского. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 236 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/20877. - ISBN 978-5-16-012150-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862665> (дата обращения: 24.02.2022). — Режим доступа: по подписке.
6. Захаров, В. С. Физика Земли : учебник / В.С. Захаров, В.Б. Смирнов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 328 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/18637. - ISBN 978-5-16-010686-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1290480> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
  7. Карпенко, Н. П. Гидрогеология и основы геологии : учебное пособие / Н.П. Карпенко, И.М. Ломакин, В.С. Дроздов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 328 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_59b0ffb95a7ec1.13829369. - ISBN 978-5-16-012799-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1407377> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
  8. Климов, Г. К. Науки о Земле : учебное пособие / Г. К. Климов, А. И. Климова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 390 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005148-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1842525> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
  9. Кольчугин А.Н., Морозов В.П., Королев Э.А. Литология: учебно-методическое пособие - Казань Казанский федеральный университет . - 2012. — 17 с. - Текст : электронный. - URL: [http://kpfu.ru/docs/F1305720801/Litologiya\\_metodicheskoe.posobie.pdf](http://kpfu.ru/docs/F1305720801/Litologiya_metodicheskoe.posobie.pdf) (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : открытый.
  10. Короновский, Н. В. Общая геология : учебник / Н.В. Короновский. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 474 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/20979. - ISBN 978-5-16-011908-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860725> (дата обращения: 24.02.2022). — Режим доступа: по подписке.
  11. Короновский, Н. В. Общая геология: твиты о Земле / Н.В. Короновский. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 154 с. — DOI 10.12737/17755. - ISBN 978-5-16-011823-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852247> (дата обращения: 24.02.2022). — Режим доступа: по подписке.
  12. Лукина, К. И. Обогащение полезных ископаемых : учебное пособие / К.И. Лукина, В.П. Якушкин, А.Н. Муклакова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. —

224 с. — (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-010748-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852905> (дата обращения: 24.02.2022). – Режим доступа: по подписке.

13. Морозов В.П. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям по курсу 'Литология'/ В.П. Морозов. - Казань: Казанский университет, 2010. - 40 с. - Текст : электронный. - URL: <http://kpfu.ru/docs/F251594835/%CB%E8%F2%EE%EB%EE%E3%E8%FF.pdf> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : открытый.
14. Нескоромных, В. В. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые : учебное пособие / В. В. Нескоромных. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020. - 327 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009988-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059224> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
15. Пеньков И. Н. Вещественный состав руд, их строение и минеральные парагенезисы: учебное пособие по курсу 'Геология месторождений полезных ископаемых' для студентов направления 'Геология' (020700) и специальности 'Геология' (020300) / И. Н. Пеньков, Р. Р. Хасанов ; Казан. федер. ун-т, Ин-т геологии и нефтегазовых технологий, Каф. регион. геологии и полез. ископаемых .- Электронные данные (1 файл: 1,1 Мб) .- (Казань : Казанский федеральный университет, 2015) .- Загл. с экрана .- Для 7-го семестра .- Вых. дан. ориг. печ. изд.: Казань, 2012. - Текст : электронный. - URL: [http://libweb.kpfu.ru/ebooks/03-IGNG/03\\_020\\_001029.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/03-IGNG/03_020_001029.pdf) (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : открытый.
16. Разумов, В. А. Концепции современного естествознания : учебное пособие / В.А. Разумов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/6015](http://www.dx.doi.org/10.12737/6015). - ISBN 978-5-16-100836-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009044> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
17. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 311 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1017513. - ISBN 978-5-16-015106-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1017513> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
18. Серебряков, О. И. Гидрогеология нефти и газа : учебник / О.И. Серебряков, Л.Ф. Ушивцева, Т.С. Смирнова. — Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2020.

— 249 с. — (Высшая школа: Бакалавриат). - ISBN 978-5-98281-436-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059222> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.

19. Сианисян Э.С., Петрофизические основы ГИС : учебное пособие / Сианисян Э.С., Пыхалов В.В., Кудинов В.В. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2013. - 124 с. - - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/UFY012.html> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
20. Старостин В.И., Геология полезных ископаемых: учебник для высшей школы / Старостин В.И., Игнатов П.А. - Москва: Академический Проект, 2020. - 512 с. ("Gaudeamus", "Классический университетский учебник") - ISBN 978-5-8291-3018-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130183.html> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
21. Стримжа Т.П., Прикладная геохимия : учебное пособие / Т.П. Стримжа, С.И. Леонтьев - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 252 с. - ISBN 978-5-7638-3344-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763833447.html> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
22. Шведов, И. М. Физика горных пород: механические свойства горных пород : учебное пособие / И. М. Шведов. — Москва : МИСИС, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-907061-27-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116928> (дата обращения: 24.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
23. Янченко, Г. А. Физика горных пород. Плотностные свойства горных пород и факторы, их определяющие : учебное пособие / Г. А. Янченко. — Москва : МИСИС, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-906953-86-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129076> (дата обращения: 24.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
24. Япаскерт, О. В. Литология осадочных терригенных формаций тектонически подвижной области (мезозойды Верхоянья и Приверхоянья передового прогиба) : монография / О.В. Япаскерт. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 227 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/17543. - ISBN 978-5-16-011773-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220790> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.

25. Япаскурт, О. В. Литология: учебник / О.В. Япаскурт. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 359 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011054-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/938015> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.