

УТВЕРЖДАЮ
Декан
Высшей школы инновационного бизнеса МГУ
_____ Д.Г.Коцуг
«_____» _____ 2025 года

Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова

Высшая школа инновационного бизнеса

Программа вступительных испытаний в магистратуру

по направлению 05.04.01 – ГЕОЛОГИЯ,

дисциплина «Геология»

Москва - 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению 05.04.01 – «Геология» составлена на основе требований к результатам освоения основных образовательных программ, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом подготовки бакалавров по направлению 05.04.01 – «Геология» и образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.04.01 «Геология».

Вступительное испытание состоит из письменного экзамена по геологии.

Программа включает основные разделы геологии и геофизики соответствующие уровню знаний бакалавриата, знание которых необходимо для последующего освоения дисциплин магистерской программы.

При сдаче экзамена поступающие должны показать свою подготовленность к продолжению образования в магистратуре с учетом освоения образовательных стандартов Московского университета.

Поступающий в магистратуру должен обладать общекультурными и общепрофессиональными компетенциями, соответствующими уровню подготовки бакалавров по направлению 05.04.01 – «Геология».

Вопросы в билетах для письменного экзамена для поступающих в магистратуру охватывают все темы приведенные в программе.

Требования к поступающим определяются Правилами приема в Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение

Возникновение и развитие геологии и геохимии горючих ископаемых. Основополагающие работы В.И.Вернадского, И.М.Губкина, И.О.Брода, А.Ф.Добрянского, В.А.Соколова, В.А.Успенского, Н.Б.Вассоевича, Б.Тиссо, Д.Вельте и др.

Основные современные проблемы геохимии горючих ископаемых: генетические, поисковые, терминологические, классификационные.

Значение нефти, газа и угля в экономике, их место в топливно-энергетическом балансе. Эволюция взглядов на происхождение нефти и газа; увеличение роли геохимии и химии нефти в развитии геологии нефти и газа.

Раздел 1. НЕФТЬ И ГАЗ. СОСТАВ И СВОЙСТВА.

Состав нефти: элементный, компонентный, фракционный, изотопный. Углеводородный состав нефти: алканы, цикланы, арены. Неуглеводородные компоненты нефти: смолы, асфальтены. Физические свойства нефти: плотность, вязкость, гидрофобность, растворимость, оптическая активность, электропроводность; акустические и люминесцентные свойства. Связь физических свойств с химическим составом. Основные классификации нефтей.

Состав и физические свойства природных газов. Двуокись углерода, сероводород, азот, инертные газы. Растворимость газов в жидких УВ. Классификация природных газов. Растворимость жидких УВ в газах - ретроградное испарение. Ретроградная конденсация. Конденсаты, конденсатные системы.

Раздел 2. УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРЮЧИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.

Тема 1. Горючие полезные ископаемые - наследие биосфер прошлого.

Углерод и другие биофильные элементы - основа вещества горючих полезных ископаемых. Распространенность в оболочках Земли, кларки.

Понятие о биосфере. Возникновение, связь с другими сферами - атмосферой и литосферой. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез, хемосинтез. Эволюция биосферы. Циклы углерода.

Формы нахождения органического вещества (ОВ) в природе: рассеянное, детритное, концентрированное, растворенное. ОВ осадочных пород, концентрация, формы нахождения; распределение по площади и стратиграфическому разрезу. Состав ОВ. Растворимые и нерастворимые компоненты: битумоиды, гуминовые кислоты, нерастворимое органическое вещество (НОВ), кероген. Генетические типы ОВ: гумусовое, сапропелевое, алиновое, арконовое, амикагиновое, типы керогена.

Тема 2. Преобразование органического вещества в седиментогенезе и диагенезе.

Седиментационные процессы и аккумуляция ОВ в аквальных бассейнах. Автохтонное и аллохтонное, растворимое и взвешенное ОВ в бассейне седиментации. Факторы, определяющие скорость накопления ОВ. Влияние условий седиментации на состав и количественное распределение ОВ.

Преобразование РОВ в субаэральных и субаквальных осадках. Типы геохимических обстановок в осадках, содержащих РОВ. Геохимические фации и критерии их выделения. Биохимический этап преобразования ОВ. Бактериальные маты и их роль в накоплении ОВ. Формирование основных фракций ОВ: керогена, битуминозных компонентов, микронефти, гуминовых кислот.

Тема 3. Эволюция органического вещества в катагенезе.

Катагенез, зоны, подзоны, градации, критерии их выделения: углепетрографические, геохимические, пиролитические, минералогические. Основные шкалы катагенеза. Факторы катагенеза: температура, давление, геологическое время, сейсмичность, геодинамический режим. Методы определения степени катагенетической преобразованности ОВ и вмещающих пород.

Раннекатагенетическое преобразование рассеянного органического вещества. Незрелые нефти и условия их образования. Раннекатагенетические газы.

Мезокатагенез - основной этап генерации УВ флюидов. Понятие о главной зоне и главной фазе нефтеобразования. Основные геохимические процессы в ГФН. Моделирование процессов созревания керогена. Вертикальная зональность нефтегазообразования.

Неорганический синтез углеводородов по схеме Фишера-Тропша.

Тема 4. Очаги генерации углеводородов и реализация нефтематеринского потенциала.

Нефтегазоматеринские и нефтепроизводящие толщи, принципы их диагностики. Понятие о нефтегазоматеринском потенциале ОВ, свиты, толщи, формации.

Очаг нефтегазогенерации, его параметры и характеристики. Условия реализации нефтегазоматеринского потенциала.

Современные модели нефтеобразования.

Флюидо-динамическая концепция нефтегазообразования.

Раздел 3. УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА.

Тема 1. Природные резервуары.

Условия залегания нефти и газа в недрах. Коллекторы и флюидоупоры. Основные понятия.

Емкостные свойства коллекторов. Пористость, ее виды. Факторы, определяющие емкостные свойства.

Фильтрационные свойства пород; проницаемость фазовая, относительная. Закон Дарси.

Виды и типы коллекторов: первичные, вторичные; поровые, трещинные, кавернозные, биопустотные; терригенные, карбонатные, вулканогенные.

Связь емкостных и фильтрационных свойств, нетрадиционные коллекторы: глинистые, карбонатные, кремнистые.

Флюидоупоры, их типы; параметры флюидоупоров. Региональные, зональные, локальные флюидоупоры. Факторы, снижающие свойства флюидоупоров. Ложные покрышки. Нефтегазоносные комплексы, их типы.

Природные резервуары и их типы: пластовые, массивные, ограниченные со всех сторон.

Тема 2. Миграция нефти и газа.

Подвижность нефти и газа. Виды и типы миграции: первичная, вторичная, вертикальная, латеральная. Силы, обуславливающие перемещение нефти и газа. Давление геостатическое, гидростатическое, динамическое; гравитационные, молекулярные и капиллярные силы.

Первичная миграция - эмиграция. Формы первичной миграции: непрерывная нефтяная фаза, водные растворы: молекулярные, коллоидные, мицеллярные. Роль воды и газа в первичной миграции. Геологические и геохимические аспекты первичной миграции.

Вторичная миграция - перемещение флюида в коллекторе. Факторы, формы, скорость, дальность. Изменение состава и свойств нефти в процессе вторичной миграции. Роль геологических факторов во вторичной миграции.

Тема 3. Аккумуляция нефти и газа.

Экраны, виды и типы природных экранов: литологические, тектонические, гидродинамические.

Ловушки, основное условие их формирования. Генетическая и морфологическая классификация ловушек.

Залежи нефти и газа. Основные элементы и параметры залежи: площадь залежи, нефтегазонасыщенная толщина, контуры залежи, нефтяные оторочки, газовые шапки и т.д.

Классификация залежей по типу ловушки, по составу флюидов, по режиму.

Режим залежи. Давление: замеренное (приведенное), гидростатическое, пластовое. Аномально высокое (АВПД) и аномально низкое (АНПД) давление в залежах и причины их возникновения.

Тема 4. Месторождения нефти и газа.

Классификация месторождений нефти и газа. Месторождения платформенных и складчатых областей, особенности строения.

Гигантские нефтяные и газовые месторождения, условия их формирования, их роль в добыче нефти. Распределение в мире. Гигантские месторождения России, мира.

Зональность в распределении нефти и газа. Изменение состава флюидов в разрезе многопластовых месторождений.

Представление о возрасте и продолжительности формирования месторождений (залежей).

Разрушение и переформирование залежей (месторождений) в зоне катагенеза и гипергенеза.

Нефтегазоносность - неотъемлемое свойство осадочного бассейна. Флюидные системы нефтегазоносных бассейнов, их взаимосвязь во времени и пространстве.

Основные нефтегазоносные бассейны России (Западно-Сибирский, Тимано-Печорский, Волго-Уральский и др.).

Пространственное распределение скоплений нефти и газа по странам, континентам, стратиграфическому разрезу.

Тема 5. Закономерности распространения нефти и газа
в земной коре.

Нефтегеологическое районирование, история представлений; нефтегазоносные провинции, нефтегазоносные пояса.

Нефтегазоносные бассейны (НГБ) - основной элемент нефтегеологического районирования. Главные характеристики: границы, фундамент, толщина осадочного выполнения. Тектонический, гидродинамический и геотермический режимы нефтегазоносных бассейнов.

Районирование НГБ: нефтегазоносные области, ареалы зон нефтегазонакопления, зоны нефтегазонакопления, месторождения. Типы зон нефтегазонакопления.

Классификация нефтегазоносных бассейнов. Нефтегазоносные бассейны платформ, складчатых областей, пассивных и активных континентальных окраин.

Раздел 4. МЕТОДЫ ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Основные методы поисково-разведочных работ на региональном, поисковом и разведочном этапах.

Структурные, палеотектонические, палеогеографические, фациальные, геохимические, геофизические, аэрокосмические методы поисков месторождений нефти и газа.

Комплексирование методов исследования, позволяющих дать качественную и количественную оценку ресурсам и запасам углеводородного сырья.

Вопросы для самоконтроля при подготовке к экзамену:

1. Классификация подземных вод, режим грунтовых вод и их движение
2. Содержание понятий: шельф, континентальный склон и подножье, абиссальная равнина, континентальная окраина
3. Минерально-сырьевые ресурсы России: запасы, пространственное размещение и проблемы освоения
4. Ловушки нефти и газа.
5. Природные резервуары: коллекторы и покрышки, их состав, свойства, типы.
6. Зональность нефте- и газообразования и закономерность размещения скоплений.
7. Ловушки и залежи углеводородов.
8. Месторождения нефти и газа: определение, основные характеристики, классификации.

9. Нефтегазоносные бассейны пассивных континентальных окраин.
10. Классификация нефтегазоносных бассейнов.
11. Сравнительный анализ концепций органического и неорганического происхождения нефти.
12. Природные резервуары и условия их формирования.

Литература для подготовки к экзамену:

1. Короновский, Н. В. Общая геология : учебник / Н. В. Короновский. — 5-е изд. — Москва : Издательство Московского университета, 2023. — 606, [2] с. : ил., вкл. — (Классический университетский учебник)
2. Соболева, Е. В. Химия горючих ископаемых : учебник / Е. В. Соболева. — 2-е изд., перераб. — Москва : Издательство Московского университета, 2023. — 312 с. : ил. — (Классический университетский учебник).
3. Старостин В. И., Игнатов П. А. Геология полезных ископаемых : учебник для вузов / В. И. Старостин, П. А. Игнатов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Московского университета, 2023. — 448 с. : ил. — (Классический университетский учебник).
4. Трофимов, В. Т. Инженерная геология: учебник / В. Т. Трофимов. — Москва: Издательство Московского университета, 2023. — 573, [3] с.: ил., табл., библи.
5. Трофимов, В. Т. Экологическая геология : учебник / В. Т. Трофимов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Московского университета, 2024. — 415, [1] с. : ил. — (Классический университетский учебник).

Дополнительная литература:

6. Медведев Л.Ю., Уласик Т.М. Инженерная геология и гидрогеология. БНТУ, Минск, 2025 г., 33 стр.
7. Теория геофизических полей : учебник / М. Н. Бердичевский, А. А. Булычев, В. И. Дмитриев, П. Ю. Пушкарев. — Москва : Издательство Московского университета, 2024. — iv, 194, [2] с. : ил. — (Классический университетский учебник).
8. Абдурахманов Б.А., Аллаяров Б.И., Ботирова Н.У., Хожиев Б.И. Геофизические исследования скважин. Ташкент, 2023 г., 298 стр.
9. Всевожский В.А. Основы гидрогеологии. — Москва : Издательство Московского университета, 2007. — 448 с.