

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
по научной специальности 1.6.11 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых
месторождений»

г. Ставрополь, 2024 г.

Введение

Программа кандидатского экзамена по научной специальности 1.6.11 Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Изучение «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений» и последующая сдача экзамена являются обязательными для каждого соискателя ученой степени кандидата наук, позволяя соблюсти единый минимум требований к уровню знаний в группе научных специальностей 1.6. Науки о Земле и окружающей среде.

Аспирант подтверждает степень освоения подготовкой и защитой реферата. Без сдачи рефератов аспирант (соискатель) не допускается к кандидатскому экзамену.

Порядок сдачи кандидатского экзамена

Порядок организации приема кандидатских экзаменов определяется соответствующими нормативными документами Минобразования РФ.

Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени в области геологии, поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений, уровень его подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса

Для подготовки по билету отводится 45 минут. При подготовке к ответу аспиранту предоставляется право пользования программой кандидатского экзамена.

Подготовка реферата по научной специальности

Отдельным этапом является подготовка аспирантом или соискателем реферата по научной специальности. Аспирант на базе самостоятельного изучения материала готовит реферат по научной специальности, соответствующей направлению его научного исследования. Проверку подготовленного реферата проводит научный руководитель. При наличии оценки «зачтено» по реферату аспирант или соискатель допускается к сдаче кандидатского экзамена.

Критерии оценивания компетенций

Оценка «**отлично**» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

Оценка «**хорошо**» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1 Геотектоника и геодинамика

1.1 Параметрические модели строения Земли. Состав, строение и физические свойства геосфер. Понятие о тектоносфере. Распределение физических параметров Земли с увеличением глубины.

1.2 Основные геоструктурные элементы тектоносферы: литосферные плиты, океаны и континенты, геосинклинали, горноскладчатые области и платформы, рифты и разломы.

1.3 Принципы тектонического районирования и тектонические карты.

1.4 Энергетический баланс Земли. Роль температурного фактора в формировании земных геосфер и эволюции планеты в целом.

1.5 Геодинамика ядра. Механизм бародиффузии. Основные этапы выделения и эволюции ядра.

1.6 Геодинамика мантии. Реологические свойства мантийного вещества. Доказательства существования химико-плотностной конвекции в мантии. Причины перестройки конвекционных ячеек и геологические следствия.

1.7 Геодинамика литосферы. Тектоника литосферных плит – современная геологическая теория. Типы границ литосферных плит и процессы протекающие в их пределах. Механизмы формирования новой океанической и континентальной коры. Геодинамическое понятие о геосинклинальном процессе и геосинклиналях.

1.8 Двухъярусная тектоника литосферных плит. Реологическая стратиграфия литосферы. Основные положения концепции двухъярусной тектоники литосферных плит.

1.9 Геодинамическая цикличность в эволюции литосферы. Понятие о цикле Вильсона. Характеристики этапов океанообразования и континентообразования.

1.10 Основные этапы и стадии образования Земли и ее эволюция.

2 Геология и геохимия нефти и газа

2.1 Значение нефти и газа как полезных ископаемых.

2.2 Современное состояние теории происхождения нефти и газа в России и за рубежом.

2.3 Исходное вещество для нефтегазообразования. Основные биохимические компоненты живого вещества – углеводы, белки, лигнины, жиры и жироподобные соединения. Их трансформация и роль в процессе нефтегазообразования.

2.4 Накопление и преобразование РОВ в субэаральных и субэкваториальных осадках. Типы геохимических обстановок в осадках, содержащих РОВ и минералы-индикаторы этих обстановок. Роль восстановительной обстановки; назначение фациальной среды и органического вещества в ее создании. Скорость накопления и уплотнения осадков.

2.5 Эволюция РОВ и ее направленность в процессе литогенеза. Главные факторы преобразования РОВ на различных стадиях и этапах литогенеза: температура, давление, микроорганизмы, радиоактивность, неорганические катализаторы. Роль геологического времени в эволюции РОВ. Преобладающие фазовые состояния углеводородов, возникающие на различных стадиях и этапах литогенеза (суши и акватории). Главная фаза (зона) нефтегазообразования континентов. Зависимость состава формирующихся углеводородов от типа преобладающего вещества (сапропелевого или гумусового). Определяющее влияние тектонического режима и направленности его развития на нефтегазообразование. Интенсивность генерации углеводородов.

2.6 Миграция флюидов в недрах. Первичная миграция (эмиграция) рассеянных

углеводородов из материнских пород. Механизмы и масштабы эмиграции углеводородов на различных этапах и стадиях литогенеза. Роль горного давления и капиллярных сил; перемещение углеводородов из материнских пород в растворенном состоянии в воде и сжатом газе. Интенсивность миграции УВ.

2.7 Классификация миграционных процессов углеводородов по форме, масштабам и путям движения (по И.О. Броду и Н.А. Еременко). Дифференциальное улавливание углеводородов. Основные факторы свободной миграции: гравитационный, гидравлический, динамическое давление. Соотношение горного (геостатического) и гидростатического давления.

2.8 Коллекторы нефти и газа; их основные свойства и факторы, влияющие на улучшение этих свойств. Принципы классификации коллекторов.

2.9 Природные резервуары. Их основные типы: пластовые, массивные, линзовидные.

2.10 Основные типы пород-флюидоупоров, играющих роль «покрышек»: глинистые, карбонатные, соленосные и др. Ложные покрышки.

2.11 Ловушки и залежи, месторождения, зоны накопления нефти и газа. Гидродинамические ловушки.

2.12 Классическая схема формирования залежей нефти и газа. Интенсивность формирования залежей УВ.

2.13 Геодинамическая модель образования нефти и газа и формирования их залежей в литосфере.

2.14 Нефтегазогеологическое районирование. Его сущность и задачи. Понятие об элементах нефтегазогеологического районирования. Нефтегазоносные бассейны, области, провинции. Классификация нефтегазоносных бассейнов, провинций и областей, их характеристика.

2.15 Физико-химическая характеристика нефтей, газов, конденсатов. Геохимическая характеристика месторождений и нефтегазоносных бассейнов (фазовые соотношения углеводородов, вертикальная зональность).

2.16 Общие представления о наиболее крупных нефтегазоносных провинциях и бассейнах в России и за рубежом: Западная Сибирь, Волго-Урал, Предкавказье, Северо-Каспийская область. Арктический и Дальневосточный шельф России, Ближний и Средний Восток, Северная и Западная Африка, Северная и Южная Америка, Юго-Восточная Азия, Океания и Австралия.

3 Научные основы проведения геологоразведочных работ на нефть и газ

3.1 Роль и значение поисково-разведочного процесса в подготовке запасов нефти и газа и обеспечении интенсивного развития добычи нефти и газа в России.

3.2 Поисково-разведочные работы на нефть и газ, их стадийность; основные задачи по отдельным стадиям.

3.3 Комплексность поисково-разведочных работ на нефть и газ; последовательность проведения геолого-геофизических, геохимических методов поисков и разрешающие возможности их практического приложения в районах с различным геологическим строением; использование материалов космических исследований для решения поисковых задач.

3.4 Региональные поисковые работы - их целевое назначение. Задачи, решаемые опорным, параметрическим и структурным бурением. Критерии выбора направления работ. Оценка результативности региональных работ в конкретных районах страны. Значение этих работ для прогнозирования и оценки перспектив нефтегазоносности.

3.5 Основные задачи поисков и виды работ по подготовке объектов к поисковому бурению. Основные задачи поискового бурения и системы размещения скважин на объектах различного геологического строения.

3.6 Особенности поисков нефти и газа на больших глубинах и в плотных

коллекторах.

3.7 Особенности поисково-разведочных работ на континентальном шельфе. Стадийность морских работ на нефть и газ, применяемые технические средства.

3.8 Критерии поисков крупных месторождений и зон нефтегазонакопления.

3.9 Понятие о природных системах и их моделировании.

3.10 Методы изучения вскрываемого разреза, выделение и опробование продуктивных комплексов (горизонтов, пластов); определение оценочных подсчетных параметров открытых залежей нефти и газа. Геолого-экономическая оценка результатов поисковых работ, обоснование целесообразности результатов поисковых работ и обоснование целесообразности проведения разведки.

3.11 Разведка месторождений, ее задачи и принципы практического проведения. Выбор и обоснование плана разведки в отношении числа скважин, их размещения и последовательности бурения; определения проектных глубин. Особенности разведки многопластовых месторождений.

3.12 Геолого-экономическая оценка результатов геолого-поисковых и разведочных работ. Эффективность поисково-разведочных работ и ее связь со степенью освоения ресурсов. Основные показатели результативности поисково-разведочных работ.

3.13 Теоретическое обоснование выделения первоочередных объектов (горизонтов и их этажей) для промышленной разработки разведанного месторождения нефти и газа.

3.14 Современные достижения в методологии прогнозирования перспектив нефтегазонакопления и оценке промышленных запасов нефти и газа и конденсата с привлечением математических методов ЭВМ.

3.15 Основные задачи совершенствования существующих и создание новых методов геолого-поисковых и разведочных работ.

3.16 Геолого-экономические критерии поисково-разведочных работ.

4 Нефтегазопромысловая геология

4.1 Системное промыслово-геологическое изучение залежей углеводородов. Залежь как статическая и как динамическая система. Иерархические уровни систем, эмерджентные свойства залежей на различных уровнях. Методы получения промыслово-геологической информации для изучения залежей. Методы обобщения получаемой разнородной информации.

4.2 Задачи и методы моделирования залежей. Детальная корреляция как основа моделирования, ее принципы и методы. Методы геометризации залежей углеводородов. Обоснование кондиционных пределов параметров продуктивных пластов.

4.3 Классификация запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. Группы запасов. Категории запасов и ресурсов.

4.4 Объемный метод подсчета запасов нефти и газа; методы подсчета запасов нефти и газа, методы подсчета запасов нефти и газа, основанные на принципе материального баланса. Методы определения коэффициентов извлечения нефти на разных стадиях изученности залежей.

4.5 Геологическая неоднородность продуктивных горизонтов, ее изучение, определение и учет при решении проблем разработки месторождений.

4.6 Методы изучения фазового состояния углеводородов в недрах, термобарических условий природных режимов залежей, использование получаемых результатов.

4.7 Геологическое обоснование выделения объектов разработки, методов воздействия на пласты, систем разработки.

4.8 Промыслово-геологический контроль за разработкой залежей углеводородов, основные задачи и методы контроля.

4.9 Влияние геологических факторов на текущие и конечные результаты разработки залежей. Методы и принципы регулирования разработки в разных геолого-

физических условиях.

4.10 Методы изучения остаточной нефтегазонасыщенности. Методология обобщения опыта разработки нефтяных и газовых месторождений. Цели и задачи обобщения, использование результатов.

5 Гидрогеология

5.1 Классификация геогидродинамических систем. Характеристика инфильтрационных и эксфильтрационных (геостатической, геодинамической или термогидратационных) природных водонапорных систем.

5.2 Гидрогеологическая зональность нефтегазоносных бассейнов (гидрохимическая, гидродинамическая, гидрогеотермическая).

5.3 Нефтегазопромысловая гидрогеология.

6 Геоэкология

6.1 Понятие о геоэкологии как о науке по охране недр. Характеристика техногенных факторов, загрязняющих недра.

6.2 Оценка влияния процессов освоения месторождений нефти и газа на окружающую среду (ОВОС), в том числе на недра Земли.

6.3 Районирование земных недр по степени загрязнения.

6.4 Районирование земной поверхности (ландшафты) по степени устойчивости к загрязнению.

6.5 Природоохранные мероприятия.

6.6 Геоэкологический и геодинамический мониторинг регионов с развитой нефтегазодобычей.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Значение нефти и газа как полезных ископаемых.

2. Роль и значение ГРП в подготовке запасов нефти и газа и обеспечении интенсивного развития добычи нефти и газа в России.

3. Системное промыслово-геологическое изучение залежей углеводородов как статических и динамических систем. Иерархические уровни систем, эмерджентные свойства залежей на различных уровнях.

4. Основные геоструктурные элементы тектоносферы.

5. Современное состояние теории происхождения нефти и газа в России и за рубежом.

6. Задачи и методы моделирования залежей. Детальная корреляция, геометризации залежей углеводородов - принципы и методы проведения. Обоснование кондиционных пределов параметров продуктивных пластов.

7. Принципы тектонического районирования и тектонические карты.

8. Исходное вещество для нефтегазообразования. Основные биохимические компоненты живого вещества и их трансформация и роль в процессе нефтегазообразования.

9. Классификация запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. Группы запасов. Категории запасов и ресурсов.

10. Накопление и преобразование РОВ. Типы геохимических обстановок в осадках, содержащих РОВ и минералы-индикаторы этих обстановок. Скорость накопления и уплотнения осадков.

11. Региональные геологоразведочные работы на нефть и газ - цели, задачи и значение для прогнозирования и оценки перспектив нефтегазонасыщенности недр. Критерии выбора направления работ. Оценка результативности региональных работ в конкретных районах страны.

12. Объемный метод подсчета запасов УВ; методы подсчета запасов УВ, основанные на принципе материального баланса. Методы определения коэффициентов извлечения нефти на разных стадиях изученности залежей.

13. Главные факторы преобразования РОВ и преобладающие фазовые состояния УВ на различных стадиях и этапах литогенеза Роль геологического времени в эволюции РОВ. Главная фаза (зона) нефтегазообразования континентов. Зависимость состава формирующихся УВ от типа преобладающего ОВ. Влияние тектонического режима на нефтегазообразование. Интенсивность генерации углеводородов.

14. Основные задачи и виды геологоразведочных работ на стадии подготовки объектов к поисковому бурению. Системы размещения скважин на объектах различного геологического строения.

15. Геологическая неоднородность продуктивных горизонтов, ее изучение, определение и учет при решении проблем разработки месторождений.

16. Геодинамика мантии. Реологические свойства мантийного вещества. Доказательства существования химико-плотностной конвекции в мантии.

17. Миграция флюидов в недрах. Первичная миграция (эмиграция) рассеянных углеводородов из материнских пород.

18. Особенности поисков нефти и газа на больших глубинах и в плотных коллекторах.

19. Геодинамика литосферы. Тектоника литосферных плит – современная геологическая теория.

20. Классификация миграционных процессов углеводородов по форме, масштабам и путям движения (по И.О. Броду и Н.А. Еременко). Дифференциальное улавливание УВ. Основные факторы свободной миграции УВ.

21. Геологическое обоснование выделения объектов разработки, методов воздействия на пласты, систем разработки.

22. Коллекторы нефти и газа; их основные свойства и факторы, влияющие на улучшение этих свойств. Принципы классификации коллекторов.

23. Критерии поисков крупных месторождений и зон нефтегазоаккумуляции.

24. Промыслово-геологический контроль за разработкой залежей углеводородов, основные задачи и методы контроля.

25. Геодинамическая цикличность в эволюции литосферы. Понятие о цикле Вильсона. Характеристики этапов океанообразования и континентообразования.

26. Природные резервуары. Их основные типы: пластовые, массивные, линзовидные.

27. Влияние геологических факторов на текущие и конечные результаты разработки залежей. Методы и принципы регулирования разработки в разных геолого-физических условиях.

28. Основные типы пород-флюидоупоров. Ложные покрышки.

29. Методы изучения вскрываемого разреза, выделение и опробование продуктивных комплексов (горизонтов, пластов); определение оценочных подсчетных параметров открытых залежей нефти и газа. Геолого-экономическая оценка результатов поисковых работ.

30. Методология обобщения опыта разработки нефтяных и газовых месторождений. Цели и задачи обобщения, использование результатов

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

- Доценко В.В. Геохимия и происхождение нефти и газа. – Ростов-на-Дону: Изд-во ООО «ЦВВР», 2007. – 308 с.

- Брагин, Ю. И. Нефтегазопромысловая геология: статическое геологическое моделирование залежей углеводородов / Ю. И. Брагин, Г. П. Кузнецова. - Москва : Недра, 2013. - 109 с. : ил., табл., - ISBN 978-5-8365-0407-6.

- Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Габриэлянц Г.А., Керимов В.Ю., Мстиславская Л.П. Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа / Под ред. Э.А. Бакирова и В.Ю. Керимова: Учебник для вузов. В 2-х кн. – 4-е изд., перераб. И доп. – Кн. 1: Теоретические основы прогнозирования нефтегазоносности недр. – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2012. – 412 с.: ил. 2. Лицензирование недропользования в России. Практические проблемы и их решения. Комментарии и документы. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2008. – 226 с.: ил.

- Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Габриэлянц Г.А., Керимов В.Ю., Мстиславская Л.П. Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа / Под ред. Э.А. Бакирова и В.Ю. Керимова: Учебник для вузов. В 2-х кн. – 4-е изд., перераб. И доп. – Кн. 2: Методика поисков и разведки скоплений нефти и газа – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2012. – 416 с.: ил.

- Чоловский, И.П. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология залежей углеводородов: Учеб. Рек. МО. / И.П. Чоловский, М.М. Иванова, И.С. Гутман, С.Б. Вагин, Ю.И. Брагин - М., 2002. - 456с. - Библиогр.: с. 445-448. - ISBN 5-7246-0195-8

Дополнительная литература:

- Геология и геохимия нефти и газа Учебник / О.К. Баженова, Ю.К. Бурлин, Б.А. Соколов, В.Е. Хаин. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 415 с.

- Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология залежей углеводородов / Ю. И. Брагин – М.: Недра, 2004.

- Чоловский, И.П. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология залежей углеводородов: Учеб. Рек. МО. / И.П. Чоловский, М.М. Иванова, И.С. Гутман, С.Б. Вагин, Ю.И. Брагин - М., 2002. - 456с. - Библиогр.: с. 445-448. - ISBN 5-7246-0195-8

- Краткая энциклопедия нефтегазовой геологии. М.: Изд-во Академии горных наук, 1998. – 576 с.

- Справочник по геологии нефти и газа / И.И. Аммосов, Е.А. Барс, Т.А. Ботнева и др. - М.: Недра, 1984. – 480 с.

- Словарь по геологии нефти и газа. - Л.: Недра, 1988. – 679с.

Интернет-ресурсы

- международная реферативная база данных – www.scopus.com;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – www.biblioclub.ru;
- научная электронная библиотека e-Library – elibrary.ru.