

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
Нефтегазовый институт



**ПРОГРАММА
кандидатского экзамена**

**«Специальная дисциплина Геология, поиски, разведка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений»
(геолого-минералогические науки)**

Научная специальность

1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений

Программа рассмотрена
на заседании кафедры геологии месторождений нефти и газа
Протокол № 4 от «26» ноября 2024 г.

Заведующий кафедрой  М.Д. Заватский

Программу разработал(и):

Бембель С.Р.,
профессор, д-р геол.-минерал. наук, доцент
(Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Цель экзамена

Цель кандидатского экзамена – установление уровня и глубины подготовленности аспиранта/соискателя ученой степени кандидата наук (далее – соискатель) по специальной дисциплине «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» к выполнению профессиональных задач и для самостоятельной научно-исследовательской работы в сфере геологоразведки и повышения нефтегазоотдачи продуктивных пластов.

Экзаменуемый должен продемонстрировать/показать:

- знание общих концепций и методологических вопросов данной науки, истории ее формирования и развития;
- знание, умение выбирать и использовать новые и перспективные направления в области поиска и разведки залежей углеводородов, нефтегазопромысловой геологии и гидрогеологии, геохимии, геофизике, стратиграфии, тектонике;
- умение выбирать направления исследований, планировать программы и методы их решения с применением средств автоматизации и цифровых технологий, анализировать теоретико-экспериментальные исследования и формулировать выводы;
- способность и готовность анализировать состояние и условия внедрения научных исследований и оценивать их эффективность;
- навыки применения полученных знаний в научно-исследовательских и технологических процессах по дисциплине при выполнении диссертации.

2. Содержание программы

Раздел 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Внутреннее строение Земли. Концепция тектоники плит.

Раздел 2. Основные понятия о залежах и месторождениях углеводородов, их классификация, физические свойства, химический состав и параметры. Коллекторские свойства горных пород. Типы коллекторов. Природные резервуары нефти и газа.

Раздел 3. Стратиграфия. Принципы стратиграфии геологических разрезов. Методы сопоставления разрезов скважин. Выделение эксплуатационных объектов.

Раздел 4. Нефтематеринские породы. Их роль в формировании залежей УВ сырья; Принципы нефтегазогеологического районирования; Бассейновое моделирование нефтегазоносных систем.

Раздел 5. Литолого-фациональные критерии нефтегазоносности. Понятие о фациях. Фациальный анализ. Фации и формации. Палеогеографические построения. Значение исследований для прогноза нефтегазоносности недр;

Геохимические критерии нефтегазоносности; Гидрогеологические и гидрохимические критерии нефтегазоносности. Выполнение скважинной корреляции.

Раздел 6. Ресурсы и запасы нефти и газа. Категории запасов и ресурсов УВ. Перевод ресурсов УВ в запасы. Движение запасов УВ.

Раздел 7. Этапы и стадии поисково-разведочного процесса на нефть и газ; Региональные работы. Детальные поисковые работы; Разведка скоплений нефти и газа. Предварительная разведка. Детальная разведка скоплений нефти и газа. Критерии В.М. Крейтера проведения геолого-разведочных работ.

Раздел 8. Методы проектирования геологоразведочных работ, разработки залежи углеводородов. Выбор методов геологического моделирования Расчет неопределённостей (ошибок) параметров исследований.

Раздел 9. Анализ продуктивных отложений, параметров неоднородности. Методы расчёта параметров неоднородности. Условия залегания флюидов, их свойства и учет неопределённости параметров при моделировании.

Раздел 10. Стадии разработки залежей углеводородов, их характеристики.

Раздел 11. Моделирование режимов залежей углеводородов и особенностей их разработки

Раздел 12. Лицензирование участков недр. Виды лицензий. Нормативные документы в области недропользования.

Раздел 13. Анализ эффективности разработки. Управление и совершенствование систем разработки. Определение остаточных запасов углеводородов.

3. Примерный перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Основные геоструктурные элементы тектоносферы: литосферные плиты, океаны и континенты, геосинклинали, горноскладчатые области и платформы, рифты и разломы.
2. Принципы тектонического районирования и тектонические карты.
3. Основные этапы образования Земли и её эволюция.
4. Коллекторы нефти и газа; их основные свойства и факторы, влияющие на улучшение этих свойств. Принципы классификации коллекторов.
5. Природные резервуары. Их основные типы: пластовые, массивные, линзовидные.
6. Основные типы пород-флюидоупоров, играющих роль "покрышек": глинистых, карбонатных, соленосных и др. Ложные покрышки.
7. Ловушка, залежь, месторождение. Типы и формы залежей.
8. 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.

9. Роль и значение поисково-разведочного процесса в подготовке запасов нефти и газа и обеспечении интенсивного развития их добычи в России.
10. Поисково-разведочные работы на нефть и газ - их стадийность; основные задачи по отдельным стадиям.
11. Комплексность поисково-разведочных работ на нефть и газ; их последовательность и разрешающие возможности в районах с различным геологическим строением. Использование космосъемки.
12. 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.
13. 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.
14. Особенности поисков нефти и газа на больших глубинах и в плотных коллекторах.
15. Особенности поисково-разведочных работ на континентальном шельфе. Стадийность морских работ на нефть и газ, применяемые технические средства.
16. Критерии поисков крупных месторождений и зон нефтегазонакопления.
17. Понятие о природных системах и их моделировании.
18. 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 и обоснование целесообразности результатов поисковых работ и обоснование целесообразности проведения разведки.
19. Разведка месторождений - её 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.
20. Геолого-экономическая оценка результатов геолого-поисковых и разведочных работ. Эффективность поисково-разведочных работ и её связь со степенью освоения ресурсов. Основные показатели результативности поисково-разведочных работ.
21. Теоретическое обоснование выделения первоочередных объектов (горизонтов и их этажей) для промышленной разработки разведенного месторождения нефти и газа.

22. Современные достижения в методологии прогнозирования перспектив нефтегазоносности и оценке промышленных запасов нефти и газа и конденсата с привлечением математических методов ЭВМ.
23. Основные задачи совершенствования существующих и создание новых методов геолого-поисковых и разведочных работ.
24. Геолого-экономические критерии поисково-разведочных работ.
25. Методы корреляции разрезов скважин. Виды корреляции, их характеристика. Детальная корреляция, методика, основные принципы проведения. Методика составления корреляционных схем.
26. Составление нормального (типового) и средне-нормального разрезов месторождения. Составление геологического разреза месторождения.
27. Методы составления структурных карт. Решение различных геолого-промышленных задач при помощи структурной карты. Карта изопахит (толщины). Составление карт изопахит неоднородных пластов.
28. Карты, характеризующие строение продуктивных пластов: зональные, песчанистости, гидропроводности, подвижности, сопротивлений, пористости, проницаемости. Их значение
29. Коллекторские свойства продуктивных пластов, основные группы осадочных пород. Виды, форма и размеры поровых пространств в осадочных породах. Гранулометрический состав коллекторов. Пористость пород, методы её определения.
30. Проницаемость, методы её определения. Трещиноватость, методы её определения. Зависимость коллекторских свойств от различных геологических факторов. Оценка кондиционных свойств коллекторов, учет при подсчете запасов и разработке залежей.
31. Гидродинамические методы исследования скважин.
32. Характеристика неоднородности, её виды, количественная оценка и учет в процессе разработки.
33. Нефть, её состав и свойства, учитываемые при подсчете запасов и разработке.
34. Методы определения притока воды в скважину. Основные источники энергии в пластах. Пластовое давление. Факторы, формирующие пластовое давление. Распределение пластовых давлений в пределах нефтяных и газовых залежей. Понятие об АВПД и АНПД.
35. Природные режимы газовых и газоконденсатных залежей и особенности их разработки.
36. Доразведка на промысловых площадях, опытно-промышленная эксплуатация.
37. Методы оконтуривания залежей нефти и газа.
38. Динамика пластового давления и методы изучения состояния пластового давления в процессе разработки месторождений.
39. Искусственное заводнение и его виды.
40. Геолого-промышленное обоснование основных элементов систем разработки (Эксплуатационные объекты, этажи, способы разработки).

41. Основные элементы систем разработки (ПСС, расстояния, темп выработки, порядок разбуривания).
42. Исходные данные для составления проектов разработки. Геологическая часть проектных документов и их недостатки
43. Режимы работы нефтяных залежей. Виды систем разработки и методы контроля при разработке на природных режимах.
44. Особенности разработки нефтяных залежей с ППД. Особенности разработки нефтегазовых и газонефтяных месторождений с ППД. Особенности разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Способ повышения добычи конденсата.
45. Методы повышения нефтеотдачи.
46. Классификация и категории ресурсов и запасов. Их характеристика.
47. Подсчет запасов нефти и газа объемным методом. Подсчет запасов растворенного в нефти газа. Подсчет запасов нефти методом материального баланса. Подсчет запасов газа по падению давления графическим и расчетным методом. Подсчет запасов конденсата и сопутствующих компонентов.
48. Стадии разработки нефтяных месторождений и их характеристика. Стадии разработки газовых и газоконденсатных месторождений и их характеристика.
49. Основные мероприятия по регулированию разработки месторождений. Установление режимов работы добывающих скважин. Установление режимов работы нагнетательных скважин. Установление режимов работы газовых и газоконденсатных скважин.
50. Регулирование разработки путем выбора интервалов перфорации.
51. Регулирование разработки месторождений воздействием на призабойную зону и одновременно-раздельной эксплуатацией объектов. Регулирование разработки месторождений путем ограничения непроизводительных закачек воды.
52. Методы совершенствования и коренного изменения систем разработки.
53. Нефте-газо-водонасыщенность пластов, методы их определений. Товарные свойства нефти. Свойства нефти в пластовых условиях, учет при разработке. Свойства пластовых вод нефтяных и газовых месторождений.
54. Нефтегазопромысловая гидрогеология.
55. Охрана недр, окружающей и воздушной среды при разработке месторождений.

3.1. Форма проведения кандидатского экзамена – устно. По билетам. В билете три вопроса и разных разделов.

3.2. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения программы.

| Оценка | Критерии оценки |
|-----------|---|
| «Отлично» | Всесторонние, систематические и глубокие знания всего |

| | |
|-----------------------|---|
| | программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, понимание взаимосвязи основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии. 80% и более поставленных вопросов получили четко сформулированные квалифицированные ответы в полном объеме, проявил повышенную научную и техническую эрудицию |
| «Хорошо» | Полное знание программного материала, успешно выполнены, предусмотренные в программе задания, показан систематический характер знаний по дисциплине и способность к самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. 70% поставленных вопросов получили квалифицированные ответы в полном объеме, показана достаточная научная и техническая эрудиция |
| «Удовлетворительно» | Показано знания основного программного материала, но допущены погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий. При этом 60% поставленных вопросов получили полные ответы, проявлена ограниченная научная и техническая подготовленность |
| «Неудовлетворительно» | Обнаружены пробелы в знаниях основного программного материала, допущены принципиальные ошибки при выполнении предусмотренных программой заданий. При этом менее 60% поставленных вопросов получили плохо сформулированные ответы в недостаточном объеме, была проявлена слабая научная и техническая эрудиция |

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

4.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

4.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- База данных «ЭБС ЛАНЬ» (www.e.lanbook.com);
- «Образовательная платформа ЮРАЙТ» «Электронного издательства ЮРАЙТ» (www.urait.ru);
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru/>);
- Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (<http://www.iprbookshop.ru/>);

- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (<http://elib.gubkin.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (<http://bibl.rusoil.net>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (<http://lib.ugtu.net/books>);
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru>).

Список рекомендуемой литературы

Программа кандидатского экзамена «Специальная дисциплина Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Научная специальность 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

| № п/п | Название издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|----------|---|------------------------------------|--|
| 1 | Александров, В. М. Геологические аспекты подготовки запасов к разработке в сложнопостроенных коллекторах : монография / В. М. Александров, А. К. Ягафаров ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 272 с. Электронная библиотека ТИУ. – Текст: непосредственный. | 4+ЭР* | + |
| 2 | Дейк Л. П. Основы разработки нефтяных и газовых месторождений = Fundamentals of reservoir engineering / Л. П. Дейк ; ред. Э. М. Симкин. - Москва : Премиум Инжиниринг, 2009. - 548 с. – Текст: непосредственный. | 2 | - |
| 3 | Судо М. М. Нефть и углеводородные газы в современном мире : монография / М. М. Судо, Р. М. Судо. - изд. стер. - Москва : ЛКИ, 2013. - 254 с. : ил. – Текст: непосредственный. | 10 | - |
| 4 | Мулявин, С. Ф. Геология и разработка нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири: монография. Ч. 1 / С. Ф. Мулявин, В. Н. Маслов ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 264 с. : рис., табл. - Электронная библиотека ТИУ. – Текст: непосредственный. | 10+ЭР* | + |
| 5 | Паникаровский, Е. В. Методы увеличения продуктивности газовых скважин на поздней стадии разработки : монография / Е. В. Паникаровский, В. В. Паникаровский ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 108 с. - Электронная библиотека ТИУ. – Текст: непосредственный. | 21+ЭР* | + |
| 6 | Геология нефти и газа Западной Сибири / А. Э. Конторович, И. И. Нестеров, Ф. К. Салманов [и др.]. - Москва : Недра, 1975. - 680 с. – Текст: непосредственный. | 12 | - |
| 7 | Основы трехмерного цифрового геологического моделирования : учебное пособие / К. В. Абабков, Д. Д. Сулейманов, Ш. Х. Султанов [и др.] ; УГНТУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2010. - 199 с. – Текст: непосредственный. | 17 | - |

| | | | |
|---|---|--------|---|
| 8 | Анализ запасов нефти = Oil reserves analysis / Ф. З. Хафизов ; науч. ред. А. Э. Конторович. - 2-е изд., доп. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 360 с. : ил., цв. ил., табл., карты. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 343. - ISBN 978-5-9961-1022-3 : 400.00 р. - Текст : непосредственный + Текст : электронный. | 2+ЭР* | + |
| 9 | Тяжелые нефти и битумы мира (распространение технологии разработки, пути использования) : монография / В. А. Шумилов, А. Н. Кирсанов, С. В. Крупин [и др.] ; ред. А. В. Рыльков ; ТИУ, ЗапСибИПГНГ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 198 с. : рис., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 182. - ISBN 978-5-9961-1299-9. - Текст : непосредственный + Текст : электронный. | 16+ЭР* | + |

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webiris.tsogu.ru/>

Согласовано:

Библиотечно-издательский комплекс

