

**Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет)
имени И.М. Губкина**

**Утверждена проректором по
научной и международной работе
проф. А.Ф. Максименко
14 апреля 2022 года**

ПРОГРАММА

вступительного испытания по научной специальности

1.6.9. «Геофизика»

**для поступающих в аспирантуру РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
в 2022/2023 уч. году**

Москва 2022

Введение

Программа соответствует следующим направлениям подготовки в аспирантуре в соответствии с паспортом научной специальности 1.6.5. «Литология»:

1. Петрофизическое обеспечение и комплексная интерпретация данных ГИС. Решаемые задачи: выделение продуктивных коллекторов, моделирование месторождений, оценка запасов, составления проектов разработки месторождений нефти, газа и подземных газохранилищ, прогноза продуктивности, динамика и поведение коллекторов в процессе разработки, контроль разработки
2. Развитие интерпретации методов промыслово-геофизического контроля действующих эксплуатационных скважин. Развитие методик интерпретации с применением современных скважинных измерительных систем, включая системы долговременного мониторинга.
3. Мультидисциплинарный подход к интерпретации данных ГИС для прогноза литолого-петрофизических, геохимических и физико-химических характеристик горных пород. Оценка компонентов насыщения природных резервуаров углеводородов.

Вопросы для вступительного экзамена

1. Петрофизика – основа определения подсчетных параметров по данным ГИС. Роль кафедры ГИС РГУ нефти и газа в создании отечественной школы геофизических методов определения подсчетных параметров.
2. Разновидности коэффициентов пористости, их физический смысл. Петрофизическое обеспечение определения коэффициентов пористости по данным ГИС.
3. Определение коэффициентов водо-, нефте- и газонасыщения по данным ГИС. Петрофизическое обеспечение применения этих способов.
4. Закон Дарси в скалярной и векторной форме. Условия применимости закона Дарси. Понятие проницаемости, коэффициенты проницаемости, размерность коэффициентов проницаемости.
5. Выделение зон предельного насыщения и переходных зон в сложных коллекторах по показаниям методов ГИС. Использование кривых относительной фазовой проницаемости для выделения зон предельного насыщения и переходных зон в сложных коллекторах.

6. Оптимальный стандартный комплекс ГИС для различных типов коллекторов и свойств промывочной жидкости. Специальные ГИС в различных типах сложных коллекторов.
7. Основы геосейсмического моделирования. Петрофизическая информативность параметра акустическая жесткость. Понятия синтетическая и сейсмическая трассы.
8. Петрофизическая информативность методов радиометрии скважин. Прямая и обратная задачи в теории методов радиометрии.
9. Акустические методы. Особенности монопольных и дипольных зондов акустического метода. Характеристики упругости горных пород.
10. Основные технологии гидродинамических исследований скважин и проанализируйте их основные отличия, преимущества и недостатки. Возможности гидродинамических методов при оценке гидродинамических параметров.
11. Особенности объектов контроля разработки для месторождений нефти и газа. Классификация методов ГИС-контроля. Система контроля разработки методами ПГИ и ГДИС: требования к охвату и периодичности.
12. Условия проведения промыслово-геофизических исследований при контроле разработки. Влияние неоднородности пласта при вытеснении углеводородов. Основные проблемы разработки залежей, диагностируемые методами ГИС-контроля. Задачи и комплексирование методов при мониторинге добычи и промыслово-геофизическом контроле разработки. Какого рода рекомендации даются по результатам ПГИ?
13. Контроль обводнения пластов при разработке нефтяного и газового месторождений (сравнение применяемых комплексов ПГИ, возможные типы обводнения, контролируемые методами ПГИ параметры). Методы и технологии контроля выработки пластов. Способы оценки коэффициента нефте(газо)отдачи (коэффициентов охвата и вытеснения).
14. Контроль изменения фильтрационно-емкостных свойств нефтяного пласта при разработке. Емкостные характеристики и способы геофизического контроля их изменения при разработке. Способы контроля изменения энергетики пласта. Дополнительные требования в случае «одновременно-раздельной» эксплуатации двух нефтяных пластов.
15. Методы геофизического контроля разработки при вытеснении нефти закачиваемыми (пресными) и пластовыми (высокоминерализованными) водами. Ограничения применяемых методов ГИС-контроля по минерализации вод. Понятие и применение радиогеохимического эффекта.
16. Методы оценки «притока-состава» (PLT) в обсаженных нефтяных и газовых скважинах. Ограничения и условия применения методов. Принципы

комплексирования и решаемые задачи. Комплексирование, обеспечивающее решение задачи получения «трехфазного профиля притока».

17. Комплекс методов ПГИ, применяемый в нагнетательных скважинах при поддержании пластового давления (ППД), основные решаемые задачи, возможные количественные оценки. Понятие «трещины автоГРП» - в каких случаях они образуются и каким образом можно диагностировать высоту такой трещины.

18. Особенности ГИС-контроля (комплексы методов, технологии, решаемые задачи, периодичность проведения) в условиях эксплуатации скважин подземного хранилища газа (ПХГ). Конструкция скважин на ПХГ, особенности контроля технического состояния.

19. Задачи ГИС-контроля, решаемые методом барометрии. Характеристика средств измерения и метрологии метода. Какое давление измеряет скважинный модуль? Уравнение Бернулли. В каких случаях необходимо учитывать гидравлические потери давления в стволе, как это отражается на показаниях метода?

20. Задачи, решаемые при ПГИ в горизонтальных скважинах (ГС). Требования к методам и технологиям измерений. Способы доставки геофизических приборов в ГС (сравнить разные способы доставки). Основные проблемы, возникающие при проведении ПГИ в ГС. Повышение информативности ПГИ за счет возможности «интеллектуального заканчивания» ГС. Что дает применение «распределенного оптоволоконного датчика температуры» («DTS»), каковы его преимущества/недостатки?

21. Промыслово-геофизический контроль применительно к «интеллектуальным» скважинам («smart wells»). Применение стационарных информационно-измерительных систем (СИИС) при мониторинге добыче и контроле разработки. Точечные и распределенные датчики СИИС - способы их монтажа на забое «smart wells» - в горизонтальных стволах, а также в скважинах с оборудованием «одновременно-раздельной» (ОРЭ) насосной эксплуатации двух и более нефтяных пластов.