

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

\_\_\_\_\_ 2023 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Профиль обучения: Нефтегазовая инженерия (Petroleum Engineering)


Форма обучения: очная

2023

## Лист согласования программы вступительного испытания

Разработчик(и) программы:

зав. кафедрой разработки и эксплуатации месторождений трудноизвлекаемых углеводородов М.А. Варфоломеев;  
старший преподаватель научно-образовательного центра «Моделирование ТРИЗ» И.Н. Огнев.

Председатель экзаменационной комиссии  Варфоломеев М.А.  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры разработки и эксплуатации месторождений трудноизвлекаемых углеводородов Института геологии и нефтегазовых технологий, Протокол №1 от «25» сентября 2023 г.

Решением Учебно-методической комиссии Института геологии и нефтегазовых технологий Программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 2 от «18» октября 2023 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Института геологии и нефтегазовых технологий, Протокол № 2 от «19» октября 2023 г.

## Содержание

Раздел I. Вводная часть .....	4
1.1. Цель и задачи вступительных испытаний .....	4
1.2. Общие требования к организации вступительных испытаний .....	4
1.3. Описание формы проведения вступительных испытаний .....	4
1.4. Продолжительность вступительных испытаний в минутах.....	5
1.5. Структура вступительных испытаний .....	5
Раздел II. Содержание программы вступительных испытаний .....	7
Раздел III. Фонд оценочных средств.....	9
3.1. Инструкция по выполнению работы .....	9
3.2. Примерные задания .....	12
Раздел IV. Список литературы .....	13

## **Раздел I. Вводная часть**

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

Цель вступительных испытаний:

- выявить уровень готовности абитуриента к обучению в магистратуре, предполагающее подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: технологического; организационно-управленческого; научно-исследовательского; проектного.

Задачи вступительных испытаний:

- определить доминирующую мотивацию поступления абитуриента на магистратуру;
- выявить уровень сформированности компетенций поступающего к осуществлению профессиональной деятельности;
- выявить умения анализировать, систематизировать, сравнивать и обобщать излагаемый материал на английском языке.

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

Вступительные испытания по образовательной программе «Нефтегазовая инженерия (Petroleum Engineering)» должны быть проведены в строгом соответствии с нормами приёма экзаменационных работ. На письменной части должно быть не менее двух вариантов письменных вступительных испытаний. Каждому абитуриенту должен быть выдан зашифрованный бланк для ответов и официальный черновик. Альтернативой является прохождение письменной части онлайн с использованием системы прокторинга.

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

Вступительные испытания по образовательной программе для граждан РФ проводятся в два этапа:

Часть 1. Тестирование на английском языке как по профилю программы, так и по дисциплинам математического и естественно-научного цикла;

Часть 2. Устное собеседование на английском языке по профилю программы.

Вступительные испытания по образовательной программе для иностранных граждан проводятся в один этап:

Часть 2. Устное собеседование на английском языке по профилю программы.

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

Общая продолжительность части 1 – 120 минут.

Общая продолжительность части 2 – не более 20 минут с каждым поступающим.

#### **1.5. Структура вступительных испытаний**

##### **Часть 1**

Тестирование содержит 35 заданий, каждое правильно выполненное задание оценивается в зависимости от сложности от 2 до 5 баллов. В тестировании присутствуют задания трёх типов:

- 1) Задания с выбором ответа (части А/А+) (15 заданий);
- 2) Задания открытого типа (часть В) (10 заданий);
- 3) Сложные задания открытого типа (часть С) (10 заданий).

##### **Часть 2**

Устное собеседование по магистерской программе Нефтегазовая инженерия (Petroleum Engineering) состоит из:

- 1) Рассказ абитуриента о себе на английском языке (направление предшествующего образования, тема и краткое содержание

выпускной квалификационной работы, личные достижения в учебной и научной деятельности, причина выбора данной программы), не более 5 мин;

- 2) Ответ абитуриента на три дополнительных вопроса по содержанию рассказа от членов экзаменационной комиссии;
- 3) Ответ абитуриента на вопросы по профилю программы от членов экзаменационной комиссии.

## **Раздел II. Содержание программы вступительных испытаний**

### **Геофизика**

Предмет и основные задачи геофизики.

Геофизические Исследования Скважин.

Оборудование для комплексных геофизических исследований скважин.

Метод кажущегося сопротивления (КС). Метод потенциала самопроизвольной поляризации (ПС). Метод гамма-каротажа (ГК). Метод гамма-гамма каротажа (ГГК). Нейтронные методы каротажа (НК). Измерение диаметра скважины (ДС). Интерпретация методов ГИС. Петрофизические свойства горных пород. Определение пространственного положения ствола буровой скважины.

### **Геология нефти и газа**

Нефть, газ — природные горючие ископаемые; органическое вещество осадочных пород, условия его накопления и преобразования в диагенезе и катагенезе. Состав и физико-химические свойства нефтей и газов. Современные концепции нефтегазообразования. Миграция и аккумуляция углеводородов (УВ). Формирование залежей.

Элементы нефтегазоносных систем. Природные резервуары, ловушки. Факторы, определяющие внутреннее строение залежи: понятие и виды геологических границ, геометризация залежи. Фильтрационные свойства пород; проницаемость фазовая, относительная. Закон Дарси. Виды и типы коллекторов. Флюиды в пластовых условиях; пластовые воды нефтяных и газовых месторождений.

### **Разработка нефтяных и газовых месторождений**

Системы и технология разработки месторождений нефти и газа. Геолого-физическая характеристика объекта разработки. Объект и система

разработки. Режимы работы залежей. Режимы работы газовых залежей. Технология и показатели разработки.

Классификация и характеристика систем разработки. Параметры, характеризующие систему разработки. Системы разработки при отсутствии воздействия на пласты. Системы разработки с воздействием на пласты. Системы размещения скважин по площади газоносности месторождений природных газов.

Разработка нефтяных месторождений в естественном режиме. Разработка нефтяных месторождений с применением заводнения. Основные показатели разработки. Расчёт показателей разработки однородного пласта на основе модели непоршневого вытеснения нефти водой. Расчёт пластового давления.

Подсчёт запасов нефтяного месторождения. Уравнение идеального газа.

### **Основы физики и высшей математики**

Закон сохранения энергии. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон Гука. Законы Ньютона. Закон Кулона.

Производные функции. Пределы функции. Логарифмирование. Матричное исчисление. Скалярное и векторное произведение. Определённые и неопределённые интегралы.



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

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

Для выполнения письменной части поступающий должен иметь при себе карандаш, ручку, линейку и инженерный калькулятор. Пользоваться другими электронными устройствами строго запрещено. Поступающий должен заполнить и сдать бланк ответов в течение установленного времени проведения вступительных испытаний. По истечении данного времени, члены экзаменационной комиссии имеют право забрать бланк ответов у поступающего. Помимо основного бланка ответов сдаются также черновики. При необходимости, поступающий может попросить дополнительные черновики.

Устная часть проводится полностью на английском языке. Поступающий должен кратко и ёмко представить свою кандидатуру и быть готов ответить на вопросы, заданные членами экзаменационной комиссии. Примерные разделы для подготовки к заданиям письменной части вступительного испытания приведены ниже.

#### **Разделы для подготовки к вступительному испытанию**

##### **Геофизика**

1. Оборудование для комплексных геофизических исследований скважин.
2. Электрические методы исследования скважин.
3. Метод гамма-каротажа (ГК). Метод гамма-гамма каротажа (ГГК).
4. Нейтронные методы каротажа (НК).
5. Методы акустического каротажа (АК).
6. Интерпретация методов ГИС
7. Механизм возникновения в скважине диффузионных потенциалов.
8. Условия измерений при промыслово-геофизических исследованиях: скважина, пласт и их параметры.

9. Электрическая модель горной породы
10. Метод термометрии, физические основы.
11. Каротаж в процессе бурения.

### **Геология нефти и газа**

1. Физические свойства и состав нефти. Компонентный, фракционный и элементный состав нефти.
2. Природные резервуары. Характеристика основных типов природных резервуаров.
3. Понятие «порода-коллектор», типы пустотного пространства. Фильтрационно-емкостные свойства коллекторов
4. Породы-флюидоупоры, их классификация.
5. Классификации ловушек и залежей нефти и газа.
6. Современные концепции нефтегазообразования.
7. Миграция и аккумуляция нефти и газа.
8. Строение залежей нефти и газа. Водонефтяной, газонефтяной и газоводяной контакты. Переходная зона. Методы изучения и определения положения контактов.
9. Толщина (мощность) продуктивных пластов. Общая, эффективная и эффективная нефте- и газонасыщенная толщины продуктивных пластов.
10. Основы литологии. Типы осадочных горных пород.
11. Структура и текстура горных пород.
12. Определение относительного и абсолютного возраста горных пород.
13. Принципы Стенона.
14. Обстановки осадконакопления.
15. Элементы нефтегазоносных систем.

### **Разработка нефтяных и газовых месторождений**

1. Градиент давления в эксплуатационном объекте.
2. Динамика добычи нефти, газа и воды из эксплуатационных объектов. Стадии разработки.
3. Контроль за заводнением при разработке залежей.
4. Методы получения данных о пластовом и забойном давлениях.
5. Обводнение продукций нефтяных эксплуатационных объектов.

Темпы отбора жидкости.

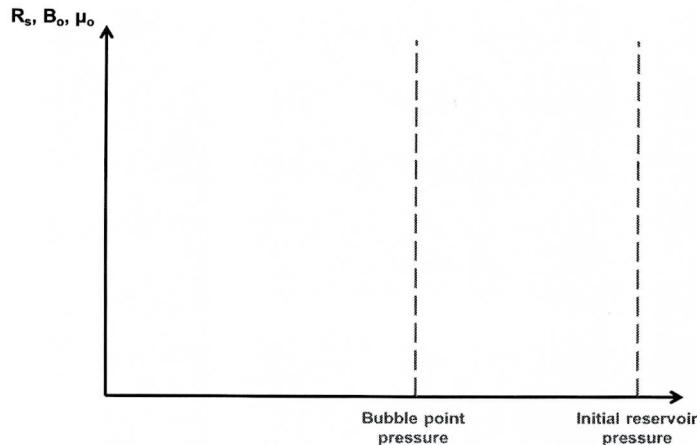
6. Основной и резервный фонд скважин. Применяемые сетки основного фонда скважин.
7. Индекс продуктивности.
8. Определение абсолютной проницаемости по закону Дарси.
9. Подсчёт запасов нефти и газа.
10. Определение коэффициента извлечения нефти.
11. Определение коэффициента вытеснения нефти.

### **Основы физики и высшей математики**

1. Закон сохранения энергии.
2. Определение кинетической и потенциальной энергий.
3. Определение жёсткости по закону Гука.
4. Применение законов Ньютона.
5. Определение заряда по закону Кулона.
6. Нахождение производной функции.
7. Нахождение предела функции.
8. Нахождение логарифма
9. Задача на матричное исчисление.
10. Определение скалярного произведения.
11. Вычисление определённых и неопределённых интегралов.

### 3.2. Примерные задания

1. Which log is used to determine oil saturation? (2 points)
  - a. Gamma ray log
  - b. Resistivity log
  - c. Neutron log
  - d. Density log
2. What are characteristics of secondary recovery stage of production? (2 points)
  - a. A field is produced due to its own energy
  - b. Fluid injection is being implemented to keep reservoir pressure at high enough levels and continue hydrocarbons production
  - c. EOR methods are being implemented
  - d. All listed above
3. Draw the change of formation oil volume factor ( $B_o$ ), solution gas oil ratio ( $R_s$ ), and viscosity of oil ( $\mu_o$ ) with decrease of pressure on the following graph? (3 points)



4. List all natural drainage drive mechanisms and describe how do they work in principal? (3 points)
5. What will be the recoverable oil volume in the reservoir with the bulk volume of 10 000 000 m<sup>3</sup>, average porosity of 13 %, NTG ratio of 50 %, and connate water saturation of 20 %? Consider that initial formation oil volume factor is 1.2 and the oil is recovered by secondary methods with RF of 40 %? (4 points)

#### Раздел IV. Список литературы

1. Dake L. P. Fundamentals of reservoir engineering / Amsterdam ; New York : New York: Elsevier Scientific Pub. Co.; distributors for the U.S. and Canada Elsevier North-Holland, 1978. 443 с.
2. Dake L. P. The Practice of Reservoir Engineering: Revised Edition. / Burlington: Elsevier, 2001.
3. Gluyas J. G., Swarbrick R. E. Petroleum geoscience / 2-е изд., Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2021.
4. Звездин В.Г. Нефтепромысловая геология. / Пермь: изд-во ПГУ, 2007. 119 с.
5. В.П. Бондарев. Концепции современного естествознания: Учебник / 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 512 с.: ил.; 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-98281-262-9, 1000 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=317298>
6. Короновский Н.В. Общая геология: Учебник. / М.: 2006. - 560 с. О.К. Баженова, Ю. К.
7. Меркулов, В.П. Геофизические исследования скважин : учеб. пособие / В.П. Меркулов ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 146 с. - ISBN 978-5-4387-0686-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043920> (дата обращения: 26.10.2021).
8. Муслимов Р.Х. Современные методы повышения нефтеизвлечения: проектирование, оптимизация и оценка эффективности / Казань: изд-во ФЭН АН РТ, 2006. - 688 с.
9. Тухватуллин Р.К. Природные режимы нефтяных и газовых залежей: учебно-методическое пособие/ Р.К. Тухватуллин, Р.Ф. Вафин. - Казань: Изд-во КГУ, 2008. - 40 с.
10. Цыкин, Р. А. Геологические формации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. А. Цыкин, Е. В. Прокать. - Красноярск : Сибирский

федеральный университет, 2011. - 68 с. - ISBN 978-5-7638-2240-3. URL:  
<http://znanium.com/bookread.php?book=443157>