

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Санкт-Петербургский горный университет»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

на направление подготовки магистратуры

**21.04.01 Нефтегазовое дело**

по образовательным программам

**«Технология вскрытия нефтегазовых пластов в осложненных условиях»**

**«Бурение горизонтальных скважин»**

**Санкт-Петербург  
2019**

## **1. Общие положения**

1. Целью вступительного испытания (ВИ) является выявление и объективная (экспертная) оценка уровня теоретической подготовки поступающих в магистратуру относительно общих требований к уровню его образования, определяемых федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. В магистратуру Горного университета принимаются на конкурсной основе граждане Российской Федерации, иностранные граждане и лица без гражданства, имеющие диплом государственного образца о высшем образовании различных ступеней (бакалавриат, специалитет, магистратура).

2. Уровень теоретической подготовки поступающего определяется составом усвоенных им теоретических знаний и методов, а также умением осознанно, эффективно применять их для решения задач анализа объектов и процессов в различных предметных областях жизнедеятельности общества и человека.

3. ВИ носит комплексный характер и ориентировано на выявление у каждого их экзаменуемых целостной системы базовых знаний и умений, образующих основу для последующего профессионального самоопределения поступающего и повышения его квалификации.

4. ВИ осуществляется группой экспертов – членов Экзаменационной комиссии (ЭК), наделенной в установленном порядке соответствующими полномочиями.

5. Средствами ВИ являются экзаменационный билет и тестовое задание.

6. Ответ должен быть точно на поставленный вопрос полным раскрытием сути данного вопроса. Вместе с тем нет прямой необходимости в чрезмерно подробном изложении мелких деталей и тонкостей, выводе формул (если это не указано в вопросе), освещение смежных вопросов приветствуется, но не может заменить полный ответ на поставленный вопрос.

7. Оценка результатов сдачи ВИ осуществляется каждым членом комиссии.

8. Решение о результирующей оценке принимается комиссией коллегиально и утверждается ее членами. Все сомнения разрешаются в пользу экзаменуемого.

## **2. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания**

На вступительном испытании поступающий должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения в высшем учебном заведении специальных дисциплин и смежных с ними дисциплин по программам бакалавриата: продемонстрировать знания, навыки и умения, необходимые для работы управленцем во всех сферах российской экономики, способным эффективно управлять организацией, функционирующей как на российском, так и на международных рынках в условиях быстро меняющегося внешнего окружения, а также знания по проектированию и обоснованию технологии бурения, заканчивания и крепления нефтяных и газовых скважин, по методам борьбы с осложнениями, по монтажу и эксплуатации бурового оборудования.

Вступительное испытание по направлению подготовки магистратуры **21.04.01 Нефтегазовое дело** проводится в виде письменного экзамена, включающего в себя 50 тестовых заданий и 2 вопроса, требующих развернутого ответа. Письменный экзамен проводится по экзаменационным билетам, содержащим вопросы по дисциплинам, необходимым для освоения программы подготовки магистра по соответствующему направлению и предусмотренным федеральным государственным образовательным стандартом подготовки бакалавра по этому направлению. При проведении экзамена не разрешается пользоваться справочными материалами.

Продолжительность вступительного испытания 2 (два) астрономических часа.

Обязательный комплексный экзамен оценивается по 100-балльной шкале:

Шкала оценивания	Общая характеристика ответа	Критерии оценки
0-44 баллов	ответ неудовлетворительный	Абитуриент не владеет основными понятиями, либо допускает серьезные ошибки в терминологии, допускает неверное толкование проблем. Ответ далек от поставленного вопроса, плохо аргументирован, отсутствует фактический материал. Слабая общая эрудиция абитуриента.
45-69 баллов	ответ удовлетворительный	Допущены ошибки в терминологии, неполно раскрыта проблематика вопроса, отсутствует либо имеет ошибки фактический материал, ответ слабо аргументирован. Слабая общая эрудиция абитуриента.
70-84 балла	ответ хороший	Допущены незначительные ошибки в терминологии и при использовании фактического материала. Ответ на вопрос аргументирован и обоснован, но имеет неточности; не приведены примеры, либо примеры не полностью соответствуют теме вопроса. Общая хорошая эрудиция абитуриента.
85-100 баллов	ответ отличный	Отличное и хорошее владение понятиями и терминологией, умелое использование фактического материала. Ответ на вопрос аргументирован и обоснован, приведены убедительные примеры. Общая хорошая эрудиция абитуриента.

### **3. Разделы нефтегазового дела, рассматриваемые в ходе вступительного испытания**

#### **Раздел 1. Разрушение горных пород при бурении скважин**

##### **Перечень вопросов:**

1. Механические свойства твердых тел и методы их определения.
2. Классификация горных пород по твердости, буримости, трещиноватости и абразивности.
3. Напряженное состояние горных пород вокруг скважины.
4. Механизмы разрушения горных пород при бурении.
5. Типы долот. Особенности конструкции. Назначение.
6. Керноотборный инструмент. Особенности конструкции бурильных головок.

#### **Раздел 2. Технология бурения нефтяных и газовых скважин**

##### **Перечень вопросов:**

1. Понятие о скважине, ее элементах, конструкции, положении оси в пространстве.
2. Классификация скважин.
3. Параметры режима бурения.
4. Приборы для контроля параметров режима бурения, показатели работы и состояния долот.
5. Информационно-измерительные системы для контроля режима бурения и управления последним.
6. Оптимизация режимов бурения. Параметры режима бурения и критерии его эффективности.
7. Технология отработки долот с использованием различных критериев эффективности режимов бурения. Математические модели процесса углубления скважины.
8. Особенности технологии роторного бурения.
9. Особенности технологии турбинного бурения.
10. Особенности технологии с помощью винтовых забойных двигателей.
11. Технология бурения с помощью электробуров.
12. Технология комбинированного бурения с использованием ротора для вращения бурильной колонны и забойных двигателей.
13. Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин.
14. Назначение и состав бурильной колонны.
15. Условия работы бурильной колонны в скважине. Силы, действующие на бурильную колонну при бурении и распределение их по ее длине.

16. Расчёт бурильной колонны на прочность.
17. Проектирование компоновки бурильной колонны.
18. Наклонно направленные скважины.
19. Забойные компоновки при бурении наклонно направленных скважин.
20. Типы профилей направленных скважин.

### **Раздел 3. Буровые технологические жидкости**

#### **Перечень вопросов:**

1. Функции бурового раствора и требования к ним.
2. Классификация буровых промывочных жидкостей.
3. Буровые растворы на водной основе.
4. Химические реагенты для обработки буровых растворов.
5. Аэрированные промывочные жидкости и газообразные агенты.
6. Растворы на углеводородной основе.
7. Приготовление буровых растворов.
8. Принципы выбора бурового раствора.
9. Утяжеление, очистка и дегазация буровых растворов.
10. Влияние свойств промывочных жидкостей и их состава на фильтрационно-емкостные свойства продуктивных пластов.
11. Схемы циркуляции буровых растворов.
12. Гидравлический расчет циркуляционной системы при бурении.
13. Основные базовые тампонажные материалы.
14. Тампонажные материалы для крепления скважин.
15. Физико-химические явления, протекающие при твердении тампонажных растворов в скважине.

### **Раздел 4. Осложнения при бурении скважин**

#### **Перечень вопросов:**

1. Осложнения в процессе бурения. Понятие об осложнениях при бурении скважин. Виды осложнений. Их место в балансе календарного времени строительства скважин. Классификация осложнений.
2. Характеристика и исследование зон поглощений.
3. Способы предупреждения и ликвидации поглощений.
4. Гидроразрыв. Факторы, способствующие гидроразрыву пород. Методика непосредственного измерения и расчета давления гидроразрыва. Способы предотвращения гидроразрыва пород.
5. Принципы расчета безопасного режима восстановления циркуляции промывочной жидкости, режима спуска бурильной колонны, режима промывки скважины.

6. Газонефтеводопроявления. Причины разновидности газонефтепроявлений, классификация тяжести осложнений притоку в скважину по категории: проявление, выброс, фонтан, грифон; способы предупреждения проявлений.
7. Способы предупреждений и ликвидаций газонефтепроявлений.
8. Виды нарушения устойчивости стенок скважины; способы контроля за состоянием стенок скважины и мероприятия по повышению устойчивости.
9. Прихваты и затяжки колонны труб.
10. Осложнения при бурении в многолетнемерзлых породах.
11. Понятия об авариях в бурении. Классификация аварий.
12. Профилактические мероприятия по предупреждению аварий.
13. Ловильный инструмент для ликвидации аварий в скважине.

## **Раздел 5. Заканчивание скважин**

### **Перечень вопросов:**

1. Первичное вскрытие продуктивных пластов.
2. Оборудование устья скважины для первичного вскрытия горизонтов, насыщенных углеводородами.
3. Учет характера изменения коллекторских свойств по трещине залежи, состава насыщающих флюидов стадии разработки залежи при выборе метода первичного вскрытия.
4. Конструкция призабойных участков нефтяных и газовых скважин.
5. Пути уменьшения загрязняющего воздействия промывочной жидкости на продуктивный пласт.
6. Классификация способов опробования продуктивных горизонтов.
7. Принципиальная схема опробования с помощью многоциклового пластоиспытателя и назначения основных его узлов.
8. Основные этапы опробования: назначения каждого этапа.
9. Цементирование обсадных колонн.
10. Осложнения при цементировании скважин.
11. Вторичное вскрытие продуктивных пластов.
12. Заключительные работы при строительстве скважин.
13. Конструкция обсадных труб и их соединений.
14. Расчет обсадных колонн.

## РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Основная литература

1. *Блинов П.А.* Буровые технологические жидкости: учебное пособие / П.А. Блинов, М.В. Нуцкова, Е.Л. Леушева; Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 194 с.
2. *Булатов Л.И.* Бурение горизонтальных скважин. Справочное пособие. Советская Кубань, 2008. - 424 с.
3. Бурение нефтяных и газовых скважин: учебник для нач. проф. образования / Ю.В. Вадецкий. - 4-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с.
4. Заканчивание скважин. В.П. Овчинников, Н.А. Аксенова, Ф.А. Агзамов, О.В. Нагарев: Учеб. Пособие для вузов. – Тюмень. 2010. – 451 с.
5. *Калинин А.Г.* Бурение нефтяных и газовых скважин. Учебник - М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. - 848 с.
6. *Литвиненко В.С.* Основы бурения нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие - М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2009. - 544 с.
7. *Николаев Н.И.* Крепление нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / Н.И. Николаев, М.В. Двойников. Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 286 с.
8. *Нуцкова М.В.* Основы петрофизики и разрушения горных пород: учебное пособие / М.В. Нуцкова, П.А. Блинов, М.В. Двойников. Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 120 с.
9. *Соловьев Н.В.* Бурение разведочных скважин. Учеб. для вузов/ Н.В. Соловьев, В.В. Кривошеев, Д.Н. Башкатов и др. – М.: Высш. шк. 2007. – 904 с.

### Дополнительная литература

1. *Войтенко В.С.* Прикладная геомеханика в бурении. М., Недра, 1990, 252 с.
2. *Емелин М.А.* Новые методы разрушения горных пород. Учебное пособие для вузов: М., Недра, 1990, 240 с.
3. *Каркашадзе Г.Г.* Задачник по разрушению горных пород. Учебное пособие. М.: МГГУ, 2008 г.
4. *Николаев Н.И.* Расчеты заканчивания скважин. Учебное пособие. СПб, 2012.
5. *Повалихин А.С.* Бурение наклонных горизонтальных и многозабойных скважин. М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2011. – 647 с.
6. *Попов А.Н.* Разрушение горных пород при бурении скважины. Учебно-методическое пособие. – Уфа: УГНТУ, 2005,- 19 с.

7. Разведочное бурение: Учеб. для вузов. / А.Г. Калинин, О.В. Ошкордин, В.М. Питерский, Н.В. Соловьев. М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2000. - 748 с.
8. *Рязанов Я.А.* Энциклопедия по буровым растворам. Оренбург, Изд.-во «Летопись», 2005.
9. *Спивак А.И., Попов А.Н.* Разрушение горных пород при бурении скважин. Учебник для вузов. - 3-е изд., М., Недра, 1994, 262 с.
10. *Фоменко Н.Е.* Физика горных пород. Учебное пособие. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2011. - 144 с.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

#### *Библиотеки*

1. Российская государственная библиотека [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
2. Российская национальная библиотека [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)
3. Библиотека Академии наук [www.rasl.ru](http://www.rasl.ru)
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

#### *Специальные интернет-сайты*

1. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело» <http://ogbus.ru/>
2. Комплексный интернет-портал, посвященный нефти и газу <http://neft-i-gaz.ru/>