

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**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**  
**2021**

## **Основные положения программы**

Программа вступительного испытания утверждена на заседании кафедры бурения скважин (протокол № 2 от 25.10.2021).

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

Вступительное испытание по направлению подготовки магистратуры 21.04.01 Нефтегазовое дело проводится с применением дистанционных технологий в форме теста, включающего в себя 100 тестовых заданий, требующих развернутого ответа. Экзамен проводится по экзаменационным тестовым базам, 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.

Вступительные испытания в Горный университет проводятся в строгом соответствии с Регламентом проведения вступительных испытаний с применением дистанционных технологий, расписанием консультаций и вступительных испытаний, Порядком подачи и рассмотрения апелляций. Ведомости с результатами вступительных испытаний публикуются на официальном сайте Университета.

### **II. Разделы дисциплины и темы, 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. Модели горных пород.

3. Классификация горных пород по твердости, буримости, трещиноватости и абразивности.
4. Напряженное состояние горных пород вокруг скважины.
5. Механизмы разрушения горных пород при бурении.
6. Типы долот. Особенности конструкции. Назначение. Классификация.
7. Керноотборный инструмент. Особенности конструкции коронок и бурильных головок. Классификация.
8. Методики оценки износа породоразрушающего инструмента.

## **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 и аварии 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. Виды прихватов. Технология ликвидации прихватов.
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. Способы, их преимущества и недостатки.
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.

### **III. Рекомендованный 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.

### **Интернет-ресурсы**

#### *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/>