Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский**

**политехнический университет»**

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания по специальной дисциплине по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

|  |  |
| --- | --- |
| **Научная специальность** | 2.8.2. Технология бурения и освоения  |
|  | скважин |
|  |  |
| **Направленность (профиль)** **программы аспирантуры**  | Технология бурения и освоения скважин |
| **Обеспечивающие кафедры:** | Нефтегазовые технологии (НГТ) |

Руководитель программы: Чернышов С.Е., доцент кафедры НГТ

**Пермь 2022**

**Для поступающих на кафедру**

**«НЕФТЕГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

1. **Вопросы**

1.1. Технология бурения нефтяных и газовых скважин

* + - Гидроразрыв горных пород в процессе бурения, методы определения давления гидроразрыва.
		- Методы разбиения геологического разреза на характерные пачки горных пород при выборе шарошечных долот для их разбуривания.
		- Теоретические основы проектирования конструкции скважины.
		- Закономерности работы породоразрушающего инструмента: характер изменения начальной механической скорости во времени.
		- Зависимость стойкости шарошечных долот от параметров режима бурения (G, n).
		- Критерии оптимальности режимов бурения, аналитические методы определения оптимальных параметров режима бурения.
		- Усилия, действующие на бурильную колонну при различных способах бурения. Принцип расчета бурильной колонны на статическую прочности и выносливость при роторном способе бурения.
		- Методы и критерии расчета маятниковых (отвесных) и жестких компоновок низа бурильной колонны.
		- Отклоняющие компоновки, принципы их расчета.
		- Методы ориентирования отклонителя в скважине, применяемые при этом телесистемы.
		- Принцип выбора способа бурения для конкретных условий.
		- Современные конструкции гидравлических забойных двигателей, их рабочие характеристики.
		- Определение затрат мощности на роторное бурение.
		- Принцип расчета характерных значений частот вращения вала турбобура с резинометаллической пятой и с опорой качения.
		- Способы регулирования частоты вращения вала турбобура с наклонной линией давления.

Могут содержаться подразделы

1.2. Заканчивания нефтяных и газовых скважин

Вопросы

* Расчет эксплуатационной колонны на прочность.
* Обоснование выбора конструкции забоя скважины.
* Особенности расчета промежуточных колонн с учетом их возможного износа.
* Особенности расчета обсадных колонн в интервалах залегания пластичных пород.
* Подготовка ствола скважин к спуску обсадных колонн.
* Принцип выбора КНБК для подготовки скважины к спуску обсадной колонны.
* Способы спуска обсадных колонн, расчет допустимой скорости их спуска.
* Физико-механические свойства тампонажных растворов и камня.
* Расширяющиеся цементы, область применения.
* Способы цементирования обсадных колонн, их краткая характеристика, область применения.
* Технологические факторы, влияющие на качество цементирования скважин.
* Нагрузки, действующие на обсадные колонны, условия прочности при их расчете.

Могут содержаться подразделы

1.3. Осложнения и аварии при строительстве нефтяных и газовых скважин

* Причины прихватов бурильной колонны.
* Технология ликвидации прихватов бурильной колонны с помощью жидкостных ванн.
* Аварии в бурении.
* Методы плавного глушения ГНВП с контролем за давлением на устье.
* Ловильный инструмент, область их применения.
* Приближенный метод оценки видапоступившего в скважину пластового агента.
* ГНВП, причины возникновения, методы раннего обнаружения.
* Причины поглощения буровых растворов, способы их предупреждения и ликвидации.
* Силы сопротивления при продольном перемещении колонны труб в скважине, методы их определения.
* Осложнения при цементировании скважин, виды и причины их возникновения.

Могут содержаться подразделы

1.4. Буровые и технологические жидкости

* Технологии очистки и дегазации буровых растворов.
* Инвертные эмульсии в качестве промывочных жидкостей.
* Растворы на нефтяной основе.
* Кальциевые ингибирующие растворы.
* Ингибирующие глинистые растворы (общие сведения).
* Классификация химических реагентов по механизму действия на дисперсную систему.
* Фильтрационные свойства глинистых растворов.
* Процесс замещения бурового раствора тампонажным, понятие о коэффициенте вытеснения; факторы, влияющие на него.
* Реологические свойства глинистых растворов, методы их определения.
* Буферные жидкости, виды, принципы выбора, типа и количества.
* Тиксотропные свойства глинистых растворов, принцип их регулирования.
* Характеристика глин для приготовления глинистых растворов.
* Классификация циркулирующих рабочих агентов при бурении скважин.

Могут содержаться подразделы

1.5. Механика горных пород

* Напряженное состояние горных пород в недрах земли, его изменение при вскрытии разреза скважиной.
* Математические модели процесса механического бурения.
* Закономерности искривления скважин в изотропных и анизотропных породах.
* Исследования скважин в процессе их освоения методами установившихся отборов и восстановления давления.

Могут содержаться подразделы

1. **Рекомендуемая литература, информационные ресурсы**
* Булатов А. И. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / А. И. Булатов, Ю. М. Проселков, С. А. Шаманов. - Москва: Недра, 2003.
* Булатов А. И. Заканчивание нефтяных и газовых скважин : теория и практика / А. И. Булатов, О. В. Савенок. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2010.
* Предеин А. П. Осложнения и аварии при строительстве нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / А. П. Предеин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.
* Шарафутдинов З.З. Буровые и тампонажные растворы : теория и практика : справочник / З.З. Шарафутдинов, Ф.А. Чегодаев, Р.З. Шарафутдинова. - СПб: Профессионал, 2007.
* Свалов А. М. Механика процессов бурения и нефтегазодобычи / А. М. Свалов. - Москва: Либроком, 2013.

**3. Пример экзаменационного билета**

|  |  |
| --- | --- |
| ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ | УТВЕРЖДАЮЗав. кафедрой НГТ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Вступительные испытания по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности2.8.2. Технология бурения и освоения скважин |
|  |
| ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11. Методы ориентирования отклонителя в скважине, применяемые при этом телесистемы.2. Способы спуска обсадных колонн, расчет допустимой скорости их спуска.3. Методы плавного глушения ГНВП с контролем за давлением на устье. |