



## 1. Общие положения.

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании любого уровня (диплом бакалавра, специалиста или магистра).

Лица, имеющие диплом магистра, могут быть зачислены только на места по договорам об оказании платных образовательных услуг.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению **21.04.01 Нефтегазовое дело** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению **21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль Бурение нефтяных и газовых скважин** и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по данному направлению подготовки: «Заканчивание скважин», «Осложнения и аварии при бурении», «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», «Реконструкция и восстановление скважин», «Крепление нефтяных и газовых скважин».

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов для вступительных испытаний и список литературы, рекомендуемой для подготовки.

## 2. Цель вступительного испытания.

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки **Нефтегазовое дело/ Строительство наклонно-направленных и горизонтальных скважин**.

Основной целью вступительного экзамена в магистратуру является выявление следующих компетенций:

- знания о процессах и технологиях строительства нефтяных и газовых скважин;
- знания о методах проектирования и расчёта траекторий скважин и ориентированных КНБК, необходимых для решения конкретных технологических задач успешной и оптимальной проводки горизонтальных и наклонно направленных скважин на всех типах месторождений нефти и газа;
- умение составлять планы реализации технологического регламента при строительстве скважин;
- знания о технической документации, необходимой при строительстве нефтяных и газовых скважин;
- умение излагать аргументированно, логично, доказательства необходимости использования технических средств для измерения основных параметров технологических процессов основного и вспомогательного бурового оборудования, и их комплектации;
- знания об интерпретации данных геофизических исследований скважин, в т.ч. на основе беспроводных каналов связи и рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения проектирования и строительства наклонно горизонтальных скважин, вопросами безопасности и защиты окружающей среды.

## 3. Форма проведения и критерии оценки вступительного испытания.

Вступительное испытание по профильным дисциплинам проводится в письменной форме в соответствии с установленным приёмной комиссией СамГТУ расписанием.

Поступающему предлагается ответить письменно на вопросы в соответствии с экзаменационными заданиями, которые охватывают содержание разделов и тем программы соответствующих вступительных испытаний.

На вступительном экзамене соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения дисциплин: «Бурение наклонно-направленных и

горизонтальных скважин», «Заканчивание скважин», «Осложнения и аварии при бурении», «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», «Реконструкция и восстановление скважин», «Крепление нефтяных и газовых скважин» и смежных с ними дисциплин в высшем учебном заведении по программам бакалавриата.

Поступающий в магистратуру должен знать общие принципы:

- геологических разрезов и литологического состава горных пород нефтяных и газовых месторождений, основ нефтегазопромыслового дела;
- работы со справочной и научно-технической литературой, пользоваться периодическими изданиями, применять статистические и математические методы обработки информации в нефтегазовом деле;
- обращения с лабораторным оборудованием, выполнение исследований и опытов по заданной методике.

основные методы:

- методологии планирования;
- современного программного обеспечения, используемого при проектировании строительства нефтяных и газовых скважин;
- навыков управления технологическим оборудованием с использованием автоматизированных рабочих мест;
- современной методологии проектирования и проектного менеджмента;
- оценки экономических последствий инженерных и организационных решений.
- проектирования и расчёта траекторий скважин и ориентированных КНБК, необходимых для решения конкретных технологических задач успешной и оптимальной проводки горизонтальных и наклонно направленных скважин на всех типах месторождений нефти и газа.

основные этапы:

- выбора и проектирования профилей для различных горно-геологических условий;
- изучения механизмов и процессов искривления ствола при бурении наклонно направленных и горизонтальных скважин;
- контроля нефтегазового оборудования;
- выбора промывочных жидкостей для бурения скважин;
- очистки ствола скважины и методы их совершенствование
- геодезических исследований при разработке месторождений нефти и газа горизонтальными и разветвленно-горизонтальными скважинами;
- корректировки профиля ствола скважины с целью изменения зенитного угла и азимута
- выбора и обоснования режимных параметров при наклонном и горизонтальном бурении.
- модернизации и развития технологии строительства многозабойных скважин;
- состояния и перспектив разработки нефтяных и газовых месторождений горизонтальными скважинами;
- бурового супервайзинга.

*Критерии оценки вступительного испытания – не менее 40 баллов из 100 баллов*

#### **4. Программа вступительного испытания.**

Вступительное испытание по профильным дисциплинам проводится по программе, базирующейся на основной образовательной программе бакалавриата по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль Бурение нефтяных и газовых скважин.**

Структура экзамена

Письменные ответы на три вопроса из экзаменационного билета. Выполнение тестового задания. Индивидуальная беседа с экзаменаторами (членами экзаменационной комиссии) по вопросам, связанным с планируемым направлением научно - исследовательской работы.

## Перечень разделов, тем дисциплины, вопросов и список литературы

### **ДИСЦИПЛИНА 1. Бурение наклонно направленных и горизонтальных скважин**

#### ***Назначение и область применения наклонно направленных и горизонтальных скважин.***

Геологические условия и особенности вскрытия продуктивных пластов горизонтальном участком наклонно направленных скважин. История развития технологии строительства и проектирования наклонно направленных и горизонтальных скважин. Обоснованность применения наклонно направленных и горизонтальных скважин при разработке нефтяных и газовых месторождений. Обзор состояния техники и технологии строительства наклонно направленных и горизонтальных скважин.

#### **Бурение наклонно-направленных скважин. Искривление скважины в заданном направлении**

Цель бурения наклонно-направленных скважин и их назначение. Типы профилей наклонно-направленных скважин. Отклонители при бурении наклонных скважин с помощью забойных двигателей и для роторного бурения. Способы ориентирования отклонителя в заданном направлении. Виды компоновок низа бурильной колонны для стабилизации зенитного и азимутального углов. Требования и технология бурения вертикального, искривленного и наклонно - прямолинейного интервалов наклонно-направленной скважины.

### **ДИСЦИПЛИНА 2. Автоматизация и геонавигация в бурении**

#### ***Оперативное управление проводкой направленной скважины.***

Геодезическая составляющая при разработке месторождений нефти и газа горизонтальными и разветвленно-горизонтальными скважинами. Обоснованность выбора и привязка к единой нефтяной карте. Контроль за текущим положением забоя скважины. Единичные выборочные измерения и измерения в процессе бурения. Корректировка профиля ствола скважины с целью изменения зенитного угла и азимута. Телеметрические системы, применяющиеся в бурении. Существующие каналы передачи информации с забоя скважины на поверхность. Каротаж в процессе бурения. Геонавигация. Геолого-технологические исследования наклонно направленных и горизонтальных скважин.

### **ДИСЦИПЛИНА 3. Реконструкция и восстановление скважин**

#### ***Оборудование для подземного (текущего) и капитального ремонта скважин.***

Классификация работ при текущем ремонте скважин и капитальном ремонте скважин. Показатели, характеризующие эффективность ремонтных работ. Оборудование, применяемое при ремонтных работах в скважинах (наземные сооружения, агрегаты, оборудование и инструмент). Подготовка скважин к текущему ремонту. Глушение скважин. Ремонт фонтанных скважин. Ремонт газлифтных скважин.

### **ДИСЦИПЛИНА 4. Крепление нефтяных и газовых скважин**

#### ***Классификация тампонажных материалов.***

Стандарты на тампонажные цементы. Основные свойства тампонажных цементов, растворов и камня, способы их определения. Факторы, влияющие на свойства тампонажных растворов и камня, способы их регулирования. Буферные и продавочные жидкости.

### **ДИСЦИПЛИНА 5. Заканчивание скважин**

#### ***Методы вскрытия пластов***

Влияние различных факторов на проницаемость призабойной зоны. Отрицательные явления, проявляющиеся при вскрытии продуктивных горизонтов. Улучшение свойств промывочных жидкостей на водной основе. Применение в качестве промывочных агентов – воздуха, газа, местной циркуляции. Конструкция и назначение фильтров.

### **Способы цементирования и условия их применения.**

Факторы, влияющие на качество цементирования. Принципы выбора способа цементирования и состава тампонажного цемента. Цементировочное оборудование и его назначение. Принципы расчёта цементирования. Проверка качества цементирования. Охрана труда и окружающей среды при креплении и цементировании скважин.

## **ДИСЦИПЛИНА 6. Технология бурения нефтяных и газовых скважин**

### **Конструкция скважин**

Факторы, определяющие конструкцию скважины. Элементы конструкции скважины. Исходные данные для проектирования конструкции скважины. Принципы проектирования конструкции скважины и выбор оптимального варианта. Специфика проектирования конструкций газоконденсатных скважин.

### **Современные способы бурения. Понятие о способе бурения**

Ударное бурение. Вращательное бурение. Схема установки для бурения глубоких скважин. Режим бурения и показатели работы долот. Осевая нагрузка. Частота вращения. Промывка скважины. Влияние состава и свойств промывочной жидкости на эффективность работы долота. Влияние параметров режима бурения на работу долот. Подбор гаммы долот на основании режима бурения.

## **ДИСЦИПЛИНА 7. Осложнения и аварии при бурении**

### **Виды нарушения деформационной устойчивости стенок скважины.**

Осыпи и обвалы горных пород. Растворение хемогенных пород. Ползучесть горных пород. Отрицательные последствия неустойчивости горных пород. Влияние горно-геологических условий на устойчивость горных пород с буровыми растворами.

### **Управление скважиной при ГНВП**

Признаки приближающегося изменения баланса давлений. Деление признаков проявления скважины на группы. Каротаж во время бурения. Лист глушения скважины и формулы для расчёта. Заполнения листа глушения. Динамические потери (сопротивления) давления в системе.

#### **Перечень вопросов:**

- Выбора типа и расчета профиля скважины. Факторы, определяющие допустимую интенсивность принудительного искривления скважины.
- Какие нагрузки действуют на бурильную колонну при бурении и СПО в горизонтальной скважине?
- Существующие виды гидравлического канала связи?
- Принципы выбора и расчета компоновки нижнего участка бурильной колонны для бурения интервалов набора, стабилизации и снижения зенитного угла.
- Какие скважины называются горизонтальными? Что такое зенитный угол и азимут скважины?
- Сущность способа бурения с забойным двигателем.
- Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования. Причины возникновения и признаки. Факторы, влияющие на силы взаимодействия колонны труб со стенками скважины, и характер действия этих факторов.
- Тангенциальный вид профиля, преимущества и недостатки?
- Как влияет частота вращения на параметры работы долота в наклонно направленной скважине?
- Контроль за направлением ствола скважины в период работы с отклонителем при бурении с гидравлическими и электрическими забойными двигателями.
- Какие профили наклонно направленных скважин Вы знаете?

- КНБК для стабилизации зенитного угла наклонного интервала скважины/
- Реологические модели. Очистка ствола скважины в наклонно направленных и горизонтальных скважинах.
- Что такое геонавигация? Основные цели и задачи геонавигации.
- Основные цели строительства наклонно направленных и горизонтальных скважин.
- КНБК для стабилизации зенитного угла наклонного интервала скважины
- Оптимизация режимов бурения. Критерии эффективности режима
- Цели и задачи использования легкосплавных бурильных труб при бурении наклонно направленных и горизонтальных скважин.
- Интенсивность искривления ствола скважины. Соотношение между интенсивностью искривления ствола скважины и радиусом кривизны ствола скважины.
- Тангенциальный вид профиля, преимущества и недостатки.
- Очистка ствола наклонно направленной и горизонтальной скважины.
- Основная цель бурения многозабойных скважин
- Особенности технологии проводки наклонно направленных и горизонтальных скважин.
- Существующие виды вторичного вскрытия горизонтальных скважин.
- Какие нагрузки действуют на бурильную колонну в наклонно направленной скважине
- Назначение клиноотклонителя.
- Назначение и функции промывочных жидкостей. Классификация.
- Что такое анизотропия пласта? Как она влияет на продуктивность горизонтальной скважины?
- Особенности технологии бурения с помощью винтовых забойных двигателей (ВЗД). Рабочие характеристики ВЗД. Комплексная характеристика совместной работы системы ВЗД–долото–порода–забоя при постоянной объемной скорости течения промывочной жидкости.
- Какая скважина называется вертикальной?
- При каком типе профиля будут максимальные нагрузки на талевую систему буровой установки при проведении спускоподъемных операций.
- Нарушение устойчивости стенок скважины: выпучивание пород; обваливание и осыпание; растворение и размыв; растепление мерзлых пород. Признаки и причины нарушения устойчивости. Мероприятия по повышению устойчивости стенок скважины и предотвращению отрицательных последствий проявления неустойчивости.
- Какие нагрузки действуют на бурильную колонну в наклонно направленной скважине
- Какая схема заканчивания горизонтальной скважины наиболее экономически выгодная?
- Особенности совместной работы ВЗД и гидромониторного долота.
- Оптимизация режимов бурения. Критерии эффективности режима.

Рекомендуемый библиографический список литературы

Основная:

1. Айзуппе Э.А., Полячек Д.Н., Букин П.Н., Нечаева О.А. Трубы обсадные и насосно-компрессорные. Конструкция и расчет: учебное пособие – Самара: Самар.гос.техн.ун-т, 2017.- 270 с.
1. Живаева В.В., Балаба В.И., Зинченко О.Д. Обсадные колонны и технологическая оснастка. Учебное пособие– Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2016. – 134 с.: ил.
2. Калинин А.Г., Кульчицкий В.В. Естественное и искусственное искривление скважин /– Ижевск., 2006. – 640 с.
3. Булатов А.И., Проселков Ю.М., Бурение горизонтальных скважин. Справочное пособие. – Советская Кубань, 2008. -424 с.
4. Калинин А.Г., Ганджумян Р.А., Мессер А.Г. Справочник инженера-технолога по бурению глубоких скважин/Под ред. проф. А.Г. Калинина. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2005. – 808 с.: ил.

#### Дополнительная литература:

1. Алиев З.С., Технология применения горизонтальных скважин. – 2006. –: Недра.
2. Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Никитин Б.А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин. – М.: Недра, 2000.
3. Демихов В.И. Средства измерения параметров бурения скважин. – М.: Недра, 1990.
4. Алиев З.С. Обоснование и выбор оптимальной конструкции горизонтальной газовой скважины. – М.: Недра, 2001.
5. Кульчицкий В.В., Григашкин Г.А., Ларионов А.С., Щебетов А.В. Геонавигация скважин. – М.: Макс Пресс, 2008.
6. Морозов Ю.Т. Направленное бурение скважин. – Санкт-Петербург, 2006.
7. Бурение наклонно направленных и горизонтальных скважин на суше и на море: учеб. пособ./ А.И. Архипов, С.В. Воробьев, И.В. Доровских, В.В. Живаева, В.В. Кульчицкий, О.А. Нечаева. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 120 с.: ил.
8. Бурение нефтяных и газовых скважин: учеб. пособ./ Л.В. Ермолаева, В.В. Живаева, С.С. Калиновский. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. – 80 с.: ил.
9. Установка станции ГТИ и монтаж датчиков на буровой: метод. указ./И.В. Доровских, В.В. Живаева, С.В. Воробьев. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 24 с.: ил.
10. Метрологическое обеспечение и алгоритмы расчета технологических параметров станции ГТИ: метод. указ./ Сост. И.В. Доровских, В.В. Живаева, С.В. Воробьев. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 22 с.: ил.
11. Построение и интерпретация технологических параметров процесса бурения: метод. указ./ Сост. И.В. Доровских, В.В. Живаева, С.В. Воробьев. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 21 с.: ил.
12. Построение проектного и фактического профилей скважины: метод. указ./ Сост. И.В. Доровских, В.В. Живаева, С.В. Воробьев. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 50 с.: ил.