	МИНОБРНАУКИ РОССИИ
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет»
	<b>Программа</b>
	8. Деятельность организации
<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>	<i>Программа вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) – «Технология бурения и освоения скважин»</i>



СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

## ПРОГРАММА

*вступительного испытания для поступления в аспирантуру  
по специальной дисциплине  
«Технология бурения и освоения скважин»  
Направление подготовки - 21.06.01  
«Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»,  
Направленность (профиль) -  
«Технология бурения и освоения скважин»*


СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)

Версия 1.0

Дата введения: « 31 » марта 2017 г.

Дата изменения: «    » \_\_\_\_\_ 201   г.

Екатеринбург – 2017

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

## Содержание документа

1. Назначение и область применения.....	3
2. Нормативные документы.....	3
3. Термины, определения, сокращения.....	3
4. Общие положения.....	3
5. Содержание программы.....	4
6. Вопросы к вступительному экзамену.....	7
7. Критерии оценки знаний.....	14
8. Литература.....	14
9. Заключительные положения.....	15
10. Рассылка.....	16
Приложение 1 - Регистрация изменений, дополнений и ревизий документов...	18

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

## 1. Назначение и область применения

Настоящий документ содержит программу вступительного испытания для поступления в аспирантуру ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) «Технология бурения и освоения скважин», включающую вопросы к вступительному экзамену, критерии оценки знаний и литературу, необходимую для подготовки к вступительным испытаниям.

## 2. Нормативные документы

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- ФГОС ВО по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» и Паспортом специальности ВАК РФ по направленности (профилю) - 25.00.15 «Технология бурения и освоения скважин»;

- Приказ Министерства образования и науки России от 12.01.2017 г. № 13 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре».

## 3. Термины, определения, сокращения

ФГБОУ ВО «УГГУ» – Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет».

ФГОС ВО – Федеральный образовательный стандарт высшего образования.

ВАК РФ – высшая аттестационная комиссия России.

## 4. Общие положения

Целью подготовки по специальности по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» является формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о теории сооружения скважин различного назначения и технологий их освоения.

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: «Бурение скважин», «Буровые машины и механизмы», «Сооружение нефтяных, газовых и геотехнологических скважин», «Бурение инженерно-геологических скважин», «Гидравлика и гидропривод», «Тампонажные смеси», «Очистные агенты». Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ООП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций, позволяет достаточно близко ознакомиться с современными теориями, национальными школами, понять методологию научного поиска. Глубокое усвоение дисциплины «Технология бурения и освоения скважин» необходимо для фундаментальной подготовки исследователей, поскольку она позволит будущим исследователям и преподавателям исследователям достаточно близко ознакомиться с современными подходами и методами научных исследований, т.е. именно с тем уровнем, на котором им в основном предстоит работать.

На вступительном экзамене по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» аспирант должен продемонстрировать владение входными знаниями.

## **5. Содержание программы**

Программа вступительного экзамена по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» состоит из вопросов по основам технологии бурения скважин, базовому буровому оборудованию, применяемому при строительстве скважин, современным зарубежным и отечественным буровым установкам, компонентам компоновок бурильных колонн, типам буровых долот и условиям их применения, давлениям, действующим на бурильную и обсадную колонны, принципам контроля скважины, основным функциям и свойствам буровых растворов, применению вертикального и направленного бурения, технологии производства работ, противовыбросовому оборудованию, применяемому при бурении скважин, назначению и видам обсадных колонн, процессам цементирования скважины, назначению, функциям и свойствам цемента, процессам проектирования скважин.

***Тема 1. Общие проблемы глубинного строения недр, термобарических условий и фильтрационно-емкостных свойств горных пород.***

1. Напряженное состояние осадочных пород в условиях естественного залегания в недрах Земли.

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)

2. Понятия о градиентах давлений гидроразрыва, пластового и порового. Гидроразрыв пород при аномальных пластовых давлениях.

3. Характер изменения механических свойств горных пород с глубиной. Нормальное и аномальное уплотнение осадочных пород.

***Тема 2. Физико-механические свойства и напряженное состояние горных пород.***

1. Напряженное состояние и устойчивость горных пород, окружающих скважину.

2. Методы определения физико-механических свойств горных пород и оценки сопротивления разрушению механическими способами.

3. Механические свойства горных пород и основные закономерности их разрушения при статическом и динамическом нагружении.

4. Использование показателей физико-механических свойств для оценки буримости горных пород и определения проходки на породоразрушающий инструмент.

***Тема 3. Породоразрушающий инструмент и режимы бурения глубоких скважин.***

1. Долота режуще-скалывающего, истирающе-режущего и дробяще-скалывающего действия. Колонковые долота и вспомогательный инструмент.

2. Влияние среды на механические свойства пород и на процессы их разрушения. Устойчивость горных пород в скважинах.

3. Оценка сопротивления горных пород разрушению с ростом глубины их залегания.

4. Новые методы разрушения горных пород при сооружении скважин.

***Тема 4. Основные понятия из гидромеханики промывочных жидкостей. Рабочие жидкости для бурения и заканчивания скважин.***

1. Основные требования к процессу поромывки скважин.

2. Гидравлическая программа промывки скважин.

3. Закономерности изменения структурно-реологических и фильтрационных свойств буровых растворов.

4. Выбор рецептуры и управление свойствами буровых растворов.

***Тема 5. Технология различных способов вращательного бурения.***

Версия: 1.0	КЭ: _____	УЭ № _____	Стр. 5 из 18
-------------	-----------	------------	--------------

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

1. Технология алмазного и твердосплавного колонкового бурения.
2. Технология бескернового бурения скважин различного назначения.
3. Технология ударно-вращательного бурения гидроударными и пневмоударными машинами.
4. Методика и технология направленного и многозабойного бурения.

***Тема 6. Осложнения при бурении скважин.***

1. Виды аварий и их характеристика.
2. Классификация причин возникновения аварий и осложнений.
3. Предупреждение аварий и осложнений.
4. Ликвидация аварий и осложнений.

***Тема 7. Компоновки бурильных колонн.***

1. Технические средства для бурения с извлечением керна съемными керноприемниками и восходящим потоком промывочной жидкости.
2. Технические средства для бурения забойными турбобурами.
3. Технические средства для бурения забойными гидроударными и пневмоударными машинами.
4. Технические средства для направленного и многозабойного бурения.


***Тема 8. Разобшение пластов.***

1. Проблемы разобшения пластов при креплении нефтяных скважин.
2. Оценка влияния качества разобшения пластов на эффективность эксплуатации скважин.
3. Влияние геолого-технических факторов на качество цементирования скважин и эффективность разобшения пластов.

***Тема 9. Первичное вскрытие и опробование продуктивных горизонтов.***

1. Технологические факторы, обеспечивающие вскрытие продуктивного пласта.
2. Изменение гидродинамического давления в скважине при вскрытии пласта.
3. Изменения проницаемости призабойной зоны пласта. Буровые растворы для вскрытия продуктивного пласта.



	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

### ***Тема 10. Заключительные работы при сооружении скважины.***

1. Изменение проницаемости призабойной зоны пласта. Буровые растворы для заканчивания скважин
2. Конструкции забоев скважин.
3. Мероприятия по снижению нестационарных гидродинамических давлений на продуктивный пласт.

### ***Тема 11. Выбор темы исследования и составление плана исследования.***

1. Предпосылки выбора темы исследования.
2. Формулировка целей, задач исследования.
3. Детализация темы исследования.
4. Составление плана исследования.
5. Предварительное изучение литературы и уточнение темы.

### ***Тема 12. Изучение литературы.***


1. Цели изучения литературы.
2. Виды и типы литературных источников.
3. Методы поиска литературы.
4. Составление критического обзора литературы.
5. Сбор, оценка аналитическая обработка литературы.

### ***Тема 13. Сбор первичных данных.***

1. Определение способов получения первичных данных.
2. Вопросы этики при получении первичных данных.
3. Способы получения первичных данных.

## **6. Вопросы к вступительному экзамену**

1. Напряженное состояние осадочных пород в условиях естественного залегания в недрах Земли. Понятия о градиентах давлений гидроразрыва, пластового и порового. Гидроразрыв пород. Понятие об аномальных пластовых давлениях. Характер изменения механических свойств горных пород с глубиной.

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

Нормальное и аномальное уплотнение осадочных пород.

2. Механические свойства горных пород. Поведение горных пород при простых видах напряженного состояния. Упругие и прочностные характеристики пород при простых видах напряженного состояния. Относительная прочность пород при разных видах деформаций.

3. Механизм разрушения горных пород при вдавливании инденторов. Особенности механизма разрушения при динамическом вдавливании. Усталостное разрушение пород.

4. Абразивность горных пород. Показатели износа металлов. Схемы изучения изнашивания металлов при взаимодействии с горными породами. Показатели абразивности и способы их определения.

5. Основные принципы механического разрушения пород при бурении скважин. Классификация породоразрушающих инструментов по назначению и по характеру воздействия на породу. Основные типы буровых долот.

6. Керноприемные устройства и бурильные головки. Особенности конструкций. Факторы, влияющие на полноту отбора и выноса керна.

7. Основные факторы, влияющие на технологические показатели работы долот.

8. Факторы, влияющие на износ вооружения и опор долота.

9. Расчет вращающего момента и мощности, необходимых для работы долота на забое. Характер и причины изменения вращающего момента во времени. Понятие о динамичности работы шарошечного долота и динамической составляющей осевой нагрузки.

10. Оптимизация режимов бурения. Критерии эффективности режима. Технология отработки долот с использованием различных критериев эффективности.

11. Реологические модели. Принципы расчета гидравлических потерь при установившемся ламинарном и турбулентном течении вязких и вязкопластичных жидкостей.

12. Неустановившиеся течения. Инерционная составляющая гидродинамического давления. Принципы расчета гидродинамических давлений при спуске и подъеме колонны труб, при восстановлении циркуляции вязкопластичной и тиксотропной промывочных жидкостей.

13. Принципы расчета предельно допустимой скорости восходящего потока в скважине при установившемся течении и предельного режима спуска ко-



	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

лонны труб при неустановившемся течении.

14. Равновесие твердых частиц в жидкости. Скорость витания и скорость выноса частиц потоком. Принципы расчета объемной скорости течения, необходимой для выноса частиц из вертикальной и горизонтальной скважины.

15. Волновые процессы и их рациональное использование при бурении и заканчивании скважин.

16. Специфика взаимосвязи параметров режима роторного бурения.

17. Особенности технологии турбинного бурения. Классификация современных турбобуров. Причины отличия выходной характеристики турбобура от рабочей характеристики его турбины. Принципы расчета и построения комплексной характеристики совместной работы системы «турбобур-долото-порода» при постоянной объемной скорости течения промывочной жидкости.

18. 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. Особенности совместной работы ВЗД и гидромониторного долота.

19. Особенности технологии бурения с помощью электробуров.

20. Назначение и функции жидкостей. Классификация.


21. Глинистые суспензии: состав, особенности строения и свойств важнейших глинистых минералов, влияние минералогического состава и вида поглощенных катионов на гидратацию, диспергирование глин и свойства суспензий. Регулирование свойств глинистых суспензий: принципы регулирования; классификация химических реагентов механизмы действия реагентов на глинистые суспензии. Понятия о термосолеустойчивости реагентов и обработанных ими суспензий и принципах оценки термосолеустойчивости.

22. Промывочные жидкости на полимерной и биополимерной основе. Состав свойства, способы повышения ферментативной устойчивости, термостойкости, регулирование свойств. Достоинства и недостатки.

23. Гель - технология рабочих жидкостей. Промывочные жидкости с конденсированной твердой фазой. Принципы получения дисперсной фазы. Способы регулирования, степени дисперсности и структурообразования. Принципы регулирования свойств. Достоинства и недостатки. Область применения.

24. Торфо-, сапропелево- и асбестсодержащие жидкости.

25. Аэрированные промывочные жидкости и пены. Способы аэрирования

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

и стабилизации аэрированных систем. Принципы регулирования свойств. Достоинства, недостатки, области применения.

26. Рабочие жидкости на углеводородной основе, практически безводные. Состав, свойства, требования к материалам для приготовления. Принципы регулирования свойств. Достоинства, недостатки, области применения.

27. Обращенные эмульсионные промывочные жидкости на углеводородной основе. Состав, свойства, способы стабилизации и регулирования свойств эмульсий. Принципы оценки стабильности эмульсий. Достоинства и недостатки, области применения.

28. Специальные технологические жидкости для освоения, проведения перфорационных работ, гидроразрыва пластов, глушения скважин.

29. Приготовление, очистка, утяжеление и регулирование содержания твердой фазы промывочных жидкостей. Состав циркуляционной системы, назначение основных узлов ее, характеристика механизмов очистной системы.


30. Дегазация промывочных жидкостей. Способы механической, вакуумной и физико-химической дегазации и их эффективность; области применения.

31. Принципы выбора состава и нормирования основных свойств промывочных жидкостей для бурения в конкретных горно-геологических условиях.

32. Классификация осложнений. Совмещенный график изменения градиентов пластовых давлений и градиентов давлений поглощения с глубиной и его роль. Понятия об относительной эквивалентной плотности буровых промывочных жидкостей и зонах с несовместимыми условиями бурения.

33. Поглощения промывочной жидкости: признаки осложнения; основные причины его; возможные способы предупреждения. Принципы исследования зон поглощения и задачи такого исследования. Факторы, способствующие гидроразрыву пород. Принципы расчета безопасного в отношении разрыва пород режима восстановления циркуляции, режима спуска колонны труб. Способы ликвидации поглощений промывочной жидкости, их достоинства и недостатки, области применения. Проверка качества изоляции зоны поглощения.

34. Газонефтепроявления. Основные причины и признаки этих осложнений. Этапы развития проявления. Способы контроля состояния скважин в процессе бурения. Способы предупреждения проявлений. Принципы расчета режима промывки скважины и режима спуско-подъемных операций при бурении в зонах возможных проявлений, позволяющего предупредить значительные колебания гидродинамических давлений. Технологические требования к противовыбросовому оборудованию. Принципиальная схема оснащения устья скважины

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

противовыбросовым оборудованием.

35. Нарушение устойчивости стенок скважины: выпучивание пород; обвалывание и осыпание; растворение и размыв; растепление мерзлых пород. Признаки и причины нарушения устойчивости. Принципы контроля скорости сужения ствола и скорости кавернообразования. Мероприятия по повышению устойчивости стенок скважины и предотвращению отрицательных последствий проявления неустойчивости.

36. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования. Причины возникновения и признаки осложнений этой группы. Факторы, влияющие на силы взаимодействия колонны труб со стенками скважины, и характер действия этих факторов. Способы определения места прихвата. Меры профилактики осложнений данной группы. Способы ликвидации прихватов. Способы устранения желобообразных выработок в стволе скважины.

37. Назначение и состав компоновки бурильной колонны. Конструктивные особенности элементов ее. Характеристики резьбовых соединений. Стандарты на трубы и соединения. Достоинства и недостатки конструкций бурильной колонны. Области применения. Прочностные характеристики труб и соединений.


38. Условия работы бурильной колонны в вертикальных и искривленных скважинах. Устойчивость колонны труб под действием осевых и центробежных сил, вращающего момента. Факторы, влияющие на распределение напряжений по длине колонны.

39. Колебания, возникающие в бурильной колонне. Виды колебаний и причины возникновения. Резонанс колебаний. Отрицательные последствия колебаний. Влияние колебаний на работу бурильной колонны и шарошечных долот. Способы предотвращения резонанса колебаний.

40. Принципы выбора компоновки бурильной колонны при разных способах бурения. Специфика выбора компоновки нижнего участка для предотвращения самопроизвольного искривления.

41. Расчет бурильной колонны на прочность. Обоснование выбора расчетных нагрузок и коэффициентов запаса прочности. Эпюры распределения напряжений по длине колонны при разных способах бурения. Принципы расчета на прочность в вертикальных и искривленных скважинах. Учет износа и влияния температуры на прочностные характеристики. Расчет удлинения бурильной колонны под действием нагрузок и температуры.

42. Цели бурения наклонно-направленных скважин.

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

43. Способы принудительного искривления скважин при вращательном бурении. Способы ориентирования отклонителя в заданном направлении. Принципы расчета угла установки отклонителя; факторы, влияющие на поведение отклонителя в процессе бурения. Контроль за направлением ствола скважины в период работы с отклонителем при бурении с гидравлическими и электрическими забойными двигателями.

44. Принципы выбора типа и расчета профиля скважины. Факторы, определяющие допустимую интенсивность принудительного искривления скважины. Принципы выбора и расчета компоновки нижнего участка бурильной колонны для бурения интервалов набора, стабилизации и снижения зенитного угла.

45. Воздействие промывочной жидкости на коллекторские свойства и удельную продуктивность нефтегазовых залежей и характер их изменения. Способы оценки степени загрязняющего воздействия промывочной жидкости на продуктивный пласт.

46. Методы первичного вскрытия продуктивных пластов; их достоинства и недостатки, области применения. Принципы выбора метода вхождения в продуктивные залежи с разными коэффициентами аномальности. Понятия о гидродинамическом несовершенстве скважин по степени и характеру вскрытия.

47. Задачи и сущность опробования горизонта в процессе бурения. Принципиальная схема опробования горизонта с помощью многоциклового пластоиспытателя.

48. Технология опробования горизонта в процессе бурения. Основные факторы, влияющие на эффективность процесса. Задачи и объем подготовительных работ к опробованию. Принципы выбора величины депрессии, числа и продолжительности, открытых и закрытых периодов опробования, состава и компоновки колонны труб; задачи каждого периода опробования.


49. Принципы качественной интерпретации результатов опробования.

50. Основные факторы, влияющие на выбор конструкций скважин разного назначения.

51. Задачи проектирования. Принципы проектирования конструкций и выбора оптимального варианта.

52. Конструктивные особенности современных обсадных труб и их соединений. Достоинства и недостатки обсадных труб и соединений разных модификаций. Области применения.

53. Прочностные характеристики обсадных труб и их соединений. Условия, для которых рассчитывают прочностные характеристики. Влияние двухос-

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

ного напряженного состояния на прочностные характеристики труб и соединений. Влияние способа нагружения на несущую способность труб.

54. Условия работы кондукторов, промежуточных и эксплуатационных обсадных колонн в скважинах разного назначения в интервалах с разными термобарическими условиями.

55. Принципы расчета равнопрочных обсадных колонн. Основные допущения, положенные в основу методики расчета. Достоинства и недостатки методики расчета. Способы учета степени износа труб, интенсивности искривления скважины, характера и условий нагружения в неустойчивых породах при расчете обсадных колонн. Понятие о составной крепи, ее достоинствах и недостатках.

56. Принципы расчета предельного и рабочего режимов спуска обсадных колонн, снабженных обратными клапанами.

56. Назначение тампонажных материалов и требования к ним. Понятия о базовых тампонажных цементах. Классификация тампонажных цементах и области применения каждого базового цемента.

58. Химико–минералогический состав цементах. Процессы гидратации и твердения.

59. Основные свойства цемента, тампонажного раствора и камня. Способы измерения свойств. Влияние температуры и давления на свойства тампонажного раствора и камня. Понятие о коррозии цементного камня, ее причинах и разновидностях коррозии. Принципы регулирования свойств тампонажного раствора и камня.

60. Принципы выбора состава тампонажного материала и тампонажного раствора для конкретных горно-геологических условий цементирования скважины.


61. Способы первичного и ремонтного цементирования: сущность, достоинства, недостатки, области применения.

62. Основные факторы, влияющие на полноту замещения промывочной жидкости тампонажным раствором и на качество разобщения пластов.

63. Основные осложнения при цементировании, их причины; способы предупреждения осложнений.

64. Принципы расчета цементирования скважины в заданных горно-геологических условиях. Понятие о предельном и рабочем режимах цементирования. Выбор цементировочной техники и схемы обвязки ее д.чя реализации



	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

расчетного рабочего режима цементирования.

65. Способы проверки качества цементирования. Сущность и области применения каждого способа.

66. Способы обвязки обсадных колонн на устье и проверки их герметичности. Принципы расчета давления опрессовки колонн и глубины снижения уровня жидкости для проверки герметичности. Причины и способы расчета усилия натяжения обсадных колонн при обвязке.

67. Способы вторичного вскрытия продуктивных горизонтов. Основные факторы, влияющие на эффективность вторичного вскрытия. Характер и степень влияния способа перфорации на состояние цементного камня и герметичность крепи скважины.

68. Способы вызова притока пластового флюида после вторичного вскрытия. Эффективность каждого способа, достоинства и недостатки, области применения. Оборудование устья скважины для перфорации и вызова притока. Задачи испытания скважины, законченной бурением.

69. Назначение, задачи и способы ликвидации и консервации скважин.

## **7. Критерии оценки знаний**

1. Знание и понимание важнейших проблем технологии бурения и освоения скважин.

2. Знание основных научных школ и трудов ведущих учёных в области проблем технологии бурения и освоения скважин.

3. Способность грамотно и чётко излагать свои мысли, формулировать выводы, иметь свою точку зрения по дискуссионным вопросам.

4. Свободное владение терминами, понятиями, фактическим материалом.

5. Демонстрация аналитических способностей, умение находить и обосновывать междисциплинарные подходы к решению проблем технологии бурения и освоения скважин.

6. Наличие интереса к специальности «Технологии бурения и освоения скважин» (знание публикаций по специальности, участие в научных кружках, конференциях, круглых столах и других научных мероприятиях).

## **8. Литература**

### ***а) основная литература***

Версия: 1.0	КЭ: _____	УЭ № _____	Стр. 14 из 18
-------------	-----------	------------	---------------



	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

1. Буровые комплексы / под общ. ред. К. П. Порожского. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 768 с.: ил.

2. П.Р. Риквин. Техника и технология добычи на нефтепромысле: — М.: ООО «Издательство «Энерджи Пресс», 2008. — 496 с.

3. Основы бурения на нефть и газ. Учебное пособие /Тетельмин В.В. Язев В.А.Долгопрудный. - Издательский дом «Интеллект», 2009, - 296 с.

### ***б) дополнительная литература***

1. Калинин А. Г., Левицкий А. З., Никитин Б. А. Технология бурения разведочных скважин на нефть и газ. М.: Недра, 1998.

2. Булатов А. И., Аветисов А. Г. Справочник инженера по бурению. Т. 1-4. М.: Недра, 1993-1995.

3. Калинин А.Г., Ошкордин О.В., Питерский В.М., Соловьев Н.В. Разведочное бурение: Учебная программа для ВУЗов. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. - 748 с.

4. Технология и техника разведочного бурения: Учебник для ВУЗов. Шамшев Ф.А., Тараканов С.Н., Кудряшов Б.Б. И др. - 3-е изд. перераб. и доп. - М.: «Недра», 1983, - 565с.

5. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин в 2-х томах. Т. 1, 2 / Под ред. проф. Козловского Е.А. - М.: «Недра», 1984, 512 с.

6. Кирсанов Л.Н., Зиненко В.П., Кардыш В.Г. Буровые машины и механизмы. - М.: «Недра», 1981. - 448 с.


7. Справочник по бурению инженерно-геологических скважин / Ребрик Б.М. - М.: «Недра», 1983. - 288 с.

8. Будюков Ю.Е., Власюк В.И., Спиринов В.И. Алмазный инструмент для бурения направленных и многоствольных скважин. - Тула: «Гриф и К», - 2007. – 176 с.

## **9. Заключительные положения**

9.1. Настоящая Программа вступает в силу с момента ее утверждения ректором университета и действует до ее отмены или принятия новой Программы.

9.2. Настоящая Программа может быть изменена и дополнена. Внесение изменений и дополнений в Программу производится в установленном порядке приказом ректора ФГБОУ ВО «УГГУ».

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	<b>СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)</b>

## 10. Рассылка

Рассылка осуществляется согласно листу рассылки и с указанием номеров учетных экземпляров (УЭ).

*Программа СМК ПВИ 21.06.01(ТТР) «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин» разработано:*

Доцент, кандидат технических наук  
«14» мая 2017 г.

 С.Г. Фролов




ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»

СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)

### Лист согласования

Должность	Подпись	И.О.Ф.	Дата
Проректор по учебно-методическому комплексу		М.Б. Носырев	30.03.2017
Проректор по правовым вопросам		Л.А. Антропов	29.03.17
Начальник УМУ		С.В. Белов	28.03.17
Начальник УМКО		Л.А. Гаврилова	27.03.17
Секретарь приемной комиссии		Г.В. Земских	27.03.17
Начальник отдела подготовки кадров высшей квалификации		В.Е. Петряев	27.03.2017

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПРГ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Технология бурения и освоения скважин» по направлению подготовки 21.06.01. «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по направленности (профилю) - «Технология бурения и освоения скважин»</i>
	СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)

**Приложение 1**  
**СМК ПВИ 21.06.01(ТТР)-Пр01**

**Регистрация изменений, дополнений и ревизий документов**

№ изменения	Дата внесения изменения, дополнения и проведения ревизии	Номера листов			Краткое содержание изменения, отметка о ревизии	Ф.И.О., подпись
		Замененных	новых	аннулированных		
1	2	3	4	5	6	7