

## **Капитальный ремонт скважин**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Современных технологий бурения скважин</b>		
Учебный план	zs210503_20_ZRT20.plx Направление 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ с изменениями от 17.10 2016г.		
Квалификация	<b>Горный инженер - буровик</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:			
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	0		

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	<b>5</b>		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	12	4	12
Лабораторные	6	8	6	8
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	2,85	2,85
Итого ауд.	12,85	22,85	12,85	22,85
Контактная работа	12,85	22,85	12,85	22,85
Сам. работа	86,15	76,15	86,15	76,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью преподавания дисциплины «Капитальный ремонт скважин» является обучение теоретическим аспектам основных видов работ при капитальном ремонте скважин, направленном на восстановление работоспособности самой скважины и эксплуатационного объекта разработки, а также проведению мероприятий по охране недр и окружающей среды.
1.2	Задачи изучения дисциплины: формирование у студентов знаний и навыков в области капитального ремонта скважин (КРС) навыков оптимальных технических и технологических решений проведения капитальных ремонтных работ в нефтяных и газовых скважинах с целью их реконструкции и восстановлении дебита.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Реконструкция и восстановление скважин
2.1.2	Буровые сооружения, машины и механизмы
2.1.3	Направленное бурение
2.1.4	Осложнения и аварии в бурении нефтяных и газовых скважин
2.1.5	Технология бурения нефтяных и газовых скважин
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Заканчивание скважин
2.2.2	Технологические измерения в бурении
2.2.3	Технология освоения морских нефтегазовых месторождений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ПК-3: умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	конструкторскую документацию; способы оформления чертежей; и изображения, эти надписи, обозначения; средств измерений и в рабочие чертежи от деталей; способы преобразования и чертежа; технологических задач аксонометрические изменяющихся проекции; методы горно-геологических и инженерной графики при решении задач геологоразведки; основы автоматизации инженерных графических работ; комплексное использование инженерных пакетов (Excel, Acad) для получения и оформления документации на основе Windows-технологий;
Уровень 2	технологии разработки нормативно-технической документации; современное состояние средств измерений и технологий в России и за рубежом.
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять методы измерений и испытаний.
Уровень 2	применять методы организации при проведения измерений и испытаний.
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками анализа оптимизации исследований скважин.
Уровень 2	навыками оптимизации комплекса методов исследований скважин.
Уровень 3	*

ПСК-3.6: способностью прогнозировать потребности в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геофизические и горно-буровые работы	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	поле поиска новой информации
Уровень 2	способы поиска новой информации
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	находить современные тенденции развития
Уровень 2	анализировать современные тенденции развития
Уровень 3	*

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками сбора информации
Уровень 2	навыками хранения и обобщения информации
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основные производственные процессы (их особенности), обеспечивающие долговременное и безопасное функционирование нефтяных и газовых скважин;
3.1.2	- технологии выполнения капитального ремонта скважин (КРС);
3.1.3	- комплексы работ по повышению нефтеотдачи пластов (ПНП);
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- определять вид нарушений в скважинах, анализировать причины снижения дебита;
3.2.2	- обоснованно подбирать необходимое оборудование для ликвидации аварий;
3.2.3	- проектировать режимы обработки призабойных зон (ПЗП) скважин снизивших свой дебит в процессе эксплуатации;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками подбора технического оборудования и обоснования рациональной технологии КРС с целью реконструкции и восстановлении дебита нефтяных и газовых скважин.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте-ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Цели и задачи капитального ремонта скважин КРС. Классификация КРС, структура работ при КРС.</b>						
1.1	Межремонтный период работы скважин. Наземное и внутрискважинное эксплуатационное оборудование, разделение его по способам эксплуатации, причины выбытия скважин из эксплуатации. Роль службы КРС в поддержании работоспособности фонда скважин и реализации геолого-технических мероприятий (ГТМ) по добыче нефти. Классификация КРС. Структура работ при КРС: подготовительные, вспомогательные, основные и заключительные работы. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
1.2	Межремонтный период работы скважин. Наземное и внутрискважинное эксплуатационное оборудование, разделение его по способам эксплуатации, причины выбытия скважин из эксплуатации. Роль службы КРС в поддержании работоспособности фонда скважин и реализации геолого-технических мероприятий (ГТМ) по добыче нефти. Классификация КРС. Структура работ при КРС: подготовительные, вспомогательные, основные и заключительные работы. /Ср/	5	6		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Ремонтно-изоляционные работы (РИР) и устранение негерметичности эксплуатационной колонны.</b>						

2.1	Подразделение вод по отношению к продуктивному пласту. Устранение негерметичности эксплуатационной колонны. Отключение отдельных обводненных интервалов пласта. Отключение отдельных пластов и пропластков. Восстановление герметичности цементного кольца. Нарращивание цементного кольца за эксплуатационной, промежуточной колонной, кондуктором. Применяемые технические средства и тампонажные материалы. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
2.2	Изоляционно-восстановительные работы ремонтно-изоляционные работы (РИР). Подразделение вод по отношению к продуктивному пласту. Устранение негерметичности эксплуатационной колонны. Отключение отдельных обводненных интервалов пласта. Отключение отдельных пластов и пропластков. Восстановление герметичности цементного кольца. Нарращивание цементного кольца за эксплуатационной, промежуточной колонной, кондуктором. Применяемые технические средства и тампонажные материалы. /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
2.3	Подразделение вод по отношению к продуктивному пласту. Устранение негерметичности эксплуатационной колонны. Отключение отдельных обводненных интервалов пласта. Отключение отдельных пластов и пропластков. Восстановление герметичности цементного кольца. Нарращивание цементного кольца за эксплуатационной, промежуточной колонной, кондуктором. Применяемые технические средства и тампонажные материалы. /Ср/	5	8		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Устранение аварий, допущенных в процессе эксплуатации скважин.</b>						
3.1	Методы извлечения оборудования из скважин после аварий, допущенных в процессе эксплуатации Ликвидация аварий с эксплуатационной колонной. Очистка забоя и ствола скважины от металлических предметов. Прочие работы по ликвидации аварий, допущенных при эксплуатации скважин (ловильные работы, очистка скважины от посторонних предметов). /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	

3.2	Ремонтно-ловильные работы: устранение аварий, допущенных в процессе эксплуатации скважин. Методы извлечения оборудования из скважин после аварий, допущенных в процессе эксплуатации Ликвидация аварий с эксплуатационной колонной. Очистка забоя и ствола скважины от металлических предметов. Прочие работы по ликвидации аварий, допущенных при эксплуатации скважин (ловильные работы, очистка скважины от посторонних предметов). /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
3.3	Методы извлечения оборудования из скважин после аварий, допущенных в процессе эксплуатации Ликвидация аварий с эксплуатационной колонной. Очистка забоя и ствола скважины от металлических предметов. Прочие работы по ликвидации аварий, допущенных при эксплуатации скважин (ловильные работы, очистка скважины от посторонних предметов). /Ср/	5	8		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
	<b>Раздел 4. Переход на другие горизонты и приобщение пластов.</b>						
4.1	Работы по переходу на другие горизонты: работы по отключению нижнего перфорированного горизонта и вскрытие перфорацией верхнего продуктивного горизонта (и обратно). Переход на верхний горизонт, находящийся на существенном удалении от нижнего горизонта. Переход на нижний горизонт, находящийся на существенном удалении от верхнего. Ремонтные работы по переходу на верхний горизонт, находящийся в непосредственной близости от нижнего. Ремонтные работы по переходу на нижний горизонт, находящийся в непосредственной близости от верхнего эксплуатировавшегося. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
4.2	Работы по переходу на другие горизонты: работы по отключению нижнего перфорированного горизонта и вскрытие перфорацией верхнего продуктивного горизонта (и обратно). Переход на верхний горизонт, находящийся на существенном удалении от нижнего горизонта. Переход на нижний горизонт, находящийся на существенном удалении от верхнего. Ремонтные работы по переходу на верхний горизонт, находящийся в непосредственной близости от нижнего. Ремонтные работы по переходу на нижний горизонт, находящийся в непосредственной близости от верхнего эксплуатировавшегося. /Ср/	5	10		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
	<b>Раздел 5. Применение установок типа ОРЭ, ОРЗ, пакеров-отсекателей</b>						

5.1	Установка в скважине пакера-отсекателя. Ремонт установок типа ОРЭ, ОРЗ, пакеров-отсекателей. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
5.2	Установка в скважине пакера-отсекателя. Ремонт установок типа ОРЭ, ОРЗ, пакеров-отсекателей. /Ср/	5	10		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
	<b>Раздел 6. Обработка призабойной зоны пласта скважины и вызов притока</b>						
6.1	Гидропескоструйная перфорация в скважинах (ГПП). Технология и техника проведения гидроразрыва пластов (ГРП). Методика расчета основных технологических параметров ГРП. Методы кислотной обработки призабойных зон скважин (ПЗС). Промывка призабойной зоны растворителями. Промывка призабойной зоны растворами ПАВ. Физико-механические способы обработки ПЗС с целью увеличения дебита. Виброобработка призабойной зоны. Термообработка ПЗС. Обработка термогазохимическими методами (ТГХВ, ПГД). Прочие работы по обработке ПЗП: удаление парафино-гидратных отложений, солей, песчаных и гидратных пробок. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
6.2	Обработка призабойной зоны продуктивных пластов (ПЗП) – основные методы увеличения нефтеотдачи (МУН). Гидропескоструйная перфорация в скважинах (ГПП). Технология и техника проведения гидроразрыва пластов (ГРП). Методика расчета основных технологических параметров ГРП. Методы кислотной обработки призабойных зон скважин (ПЗС). Промывка призабойной зоны растворителями. Промывка призабойной зоны растворами ПАВ. Физико-механические способы обработки ПЗС с целью увеличения дебита. Виброобработка призабойной зоны. Термообработка ПЗС. Обработка термогазохимическими методами (ТГХВ, ПГД). Прочие работы по обработке ПЗП: удаление парафино-гидратных отложений, солей, песчаных и гидратных пробок. /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	

6.3	Гидропескоструйная перфорация в скважинах (ГПП). Технология и техника проведения гидроразрыва пластов (ГРП). Методика расчета основных технологических параметров ГРП. Методы кислотной обработки призабойных зон скважин (ПЗС). Промывка призабойной зоны растворителями. Промывка призабойной зоны растворами ПАВ. Физико-механические способы обработки ПЗС с целью увеличения дебита. Виброобработка призабойной зоны. Термообработка ПЗС. Обработка термогазохимическими методами (ТГХВ, ПГД). Прочие работы по обработке ПЗП: удаление парафино-гидратных отложений, солей, песчаных и гидратных пробок. /Ср/	5	12		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
	<b>Раздел 7. Оценка технического состояния скважины (обследование скважины)</b>						
7.1	Мероприятия по охране недр и их содержание. Требования к крепи скважин и работы по ее обследованию и восстановлению. Проверка состояния цементного камня за колонной. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
7.2	Обследование скважин при проведении ремонтных работ. Мероприятия по охране недр и их содержание. Требования к крепи скважин и работы по ее обследованию и восстановлению. Проверка состояния цементного камня за колонной. /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
7.3	Мероприятия по охране недр и их содержание. Требования к крепи скважин и работы по ее обследованию и восстановлению. Проверка состояния цементного камня за колонной. /Ср/	5	10		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
	<b>Раздел 8. Консервация и расконсервация скважин. Ликвидация скважин</b>						
8.1	Требования по охране недр при ликвидации скважин и контроль их исполнения. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
8.2	Требования по охране недр при ликвидации скважин и контроль их исполнения. /Ср/	5	12,15		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
8.3	Консультация перед экзаменом. /ИВКР/	5	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	
8.4	Экзамен. /ИВКР/	5	0,85		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Э1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Капитальный ремонт скважин» 8 семестр:

1. Подготовка скважин к капитальному ремонту. Исследование и обследование скважин: оценка технического состояния скважины; испытание колонны на герметичность; соответствующие гидродинамические и геофизические методы исследований.
2. Ремонтно-исправительные работы. Устранение негерметичности эксплуатационной колонны: тампонированием; установкой пластыря; спуском дополнительной обсадной колонны меньшего диаметра; частичной сменой эксплуатационной колонны.
3. Ремонтно-изоляционные работы: отключение отдельных интервалов, пропластков и пластов; восстановление герметичности цементного кольца; наращивание цементного кольца.
4. Устранение аварий, допущенных в процессе эксплуатации или ремонта: ловильные работы; очистка скважины от посторонних предметов.
5. Устранение аварий, допущенных в процессе эксплуатации: удаление парафино-гидратных отложений; солей, песчаных и гидратных пробок.
6. Переход на другие горизонты и приобщение пластов.
7. Капитальный ремонт скважин с использованием технических элементов бурения: зарезка и бурение новых стволов; проводка горизонтального участка скважины; бурение цементного стакана.
8. Обработка призабойной зоны пласта (ПЗП) скважины жидкостями; кислотные обработки, обработка ПАВ, растворителями и др.
9. Прострелочные и взрывные работы в скважинах.
10. Технология проведения гидроразрыва пласта (ГРП).
11. Обработка призабойной зоны (ОПЗ) пласта скважины методами: ГПП, ТГХВ.
12. ОПЗ пласта скважины методами: виброобработки; теплового воздействия.
13. Вызов притока: свабирование, компрессирование и др.
14. Оснащение паро- и воздухонагнетательных скважин противопесочным оборудованием. Промывка в паро- и воздухонагнетательных скважинах песчаных пробок.
15. Перевод скважин на использование по другому назначению. Ввод в эксплуатацию и ремонт нагнетательных скважин.
16. Консервация и расконсервация скважин. Ликвидация скважин.

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1

## 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

## 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Капитальный ремонт скважин» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, вопросы для проведения текущего контроля, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: письменный опрос;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена.

# 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 6.1. Рекомендуемая литература

### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Литвиненко В. С., Калинин А. Г.	Основы бурения нефтяных и газовых скважин: учебное пособие	М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2009
Л1.2	Калинин А. Г.	Бурение нефтяных и газовых скважин: учебник	М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008
Л1.3	А.С. Повалихин, А.Г. Калинин, С.Н. Бастриков, К.М. Солодкий. Под ред. А.Г. Калинина	Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин	М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2011

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коротенко В. А., Кряквин А. Б., Грачев С. И.	Физические основы разработки нефтяных месторождений и методов повышения нефтеотдачи	Тюмень: ТюмГНГУ, 2014



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Быков И. Ю., Попов А. А.	Гидрогенераторы давления для интенсификации добычи нефти: учебное пособие	М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2011
Л2.3	Апасов Т. К., Апасов Р. Т., Апасов Г. Т.	Методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи для месторождений Западной Сибири: учебное пособие	Тюмень: ТюмГНГУ, 2015
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	2.	ЭБС ЛАНЬ	
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
6.3.1.1	Windows 10		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-08	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	40 П.М., Столы - 20; Стулья - 40; Доска - 1; Проектор Optima - 1 шт.	
4-16	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	6 П.М., Столы - 6; Стулья - 17; Столы компьютерные - 5; Доска для маркеров - 1; Стелаж - 2; Компьютеры - 6.6 комп-ов Intel Core™ 2 DUO CPU 2.2 GHz, 2 ГБ ОЗУ, принтер LaserSHOT LBP-1120	

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Методические указания по изучению дисциплины «Капитальный ремонт скважин» представлены в Приложении 2 и включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.</li> <li>2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.</li> <li>3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.</li> </ol>