

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 15:50:12  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

## Технологические процессы бурения скважин рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Современных технологий бурения скважин</b>	
Учебный план	m210401_23_2MND23.plx Направление подготовки 21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО	
Квалификация	<b>Магистр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 3
в том числе:		
аудиторные занятия	10,25	
самостоятельная работа	97,75	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	11 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Практические	10	10	10	10
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	10,25	10,25	10,25	10,25
Контактная работа	10,25	10,25	10,25	10,25
Сам. работа	97,75	97,75	97,75	97,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Основной целью дисциплины «Технологические процессы бурения скважин» является подготовка будущего специалиста горного и нефтегазового дела, владеющего основами и особенностями прикладных знаний и практических умений в области технологических процессов бурения скважин.
1.2	Задачами изучения дисциплины являются:
1.3	- изучить общие технологические процессы бурения (транспортирование и монтаж бурового оборудования, разрушение и удаление горной породы, СПО, процессы предупреждения и ликвидации аварий);
1.4	- изучить результирующие технологические процессы бурения скважин (отбор керна, зондирование, вскрытие и опробование продуктивных горизонтов)
1.5	Полученные при изучении дисциплины знания позволяют специалисту успешно адаптироваться к научно-исследовательской, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Общая теория динамических систем
2.1.2	Системы автоматизированного проектирования
2.1.3	Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли
2.1.4	Теория автоматического управления
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика) (стационарная, выездная)
2.2.2	Проектирование профилей горизонтальных скважин
2.2.3	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
2.2.4	Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства
2.2.5	Методы оптимизации в энергообеспечении буровых комплексов
2.2.6	Нефтегазопромысловое оборудование

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-2: Способен осуществлять контроль соблюдения буровыми подрядчиками и субподрядными организациями технической и проектной документации по бурению скважин на месторождениях, осуществлять контроль соблюдения заданного режима работы оборудования, безопасности буровых работ в соответствии с технологическими нормами и правилами безопасности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основы анализа и обработки информации
Уровень 2	методы сбора и систематизации информации из многочисленных источников.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	критически осмысливать накопленный опыт
Уровень 2	приобретать профессиональную эрудицию и широкий кругозор в области математических, естественных и социально-экономических наук и использовать его в профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками сбора и систематизации информации
Уровень 2	установкой к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию в условиях автономии и самоуправления

<b>ПК-3: Способен организовывать и обеспечивать совместно с супервайзером исполнение оперативного плана работы бурового и сервисных подрядчиков на буровой площадке, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций, а так же оперативное руководство буровыми супервайзерами, работающими на месторождениях, вести разработку совместно с супервайзером и подрядчиком оперативного плана ликвидации аварии с доведением своих полномочий до персонала подрядчиков</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные методы проведения научных исследований;
Уровень 2	методологию проведения различного типа исследований;
<b>Уметь:</b>	

Уровень 1	поставить задачи по проведению исследований технологических процессов;
Уровень 2	осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами оценки достоверности научных исследований.
Уровень 2	навыками проведения исследований и оценки их результатов.

**ПК-7: Способен осуществлять контроль проведения работ по оперативному устранению выявленных дефектов, вести учет оборудования, неисправностей и обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию бурового оборудования**

<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

**ПК-9: Способен планировать деятельность подчиненного подразделения с учетом рационального распределения работ и необходимости обеспечения выполнения производственных заданий. Осуществлять оперативное руководство добычей и находить эффективное решение при возникновении различных видов аварийных ситуаций при бурении и эксплуатации скважин, анализировать причины их возникновения и применять способы предупреждения и устранения**

<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

**ПК-10: Готов осуществлять контроль технологии бурения, технологических режимов работы бурового оборудования, проведения освидетельствования и испытания оборудования по добыче углеводородного сырья, участвовать в испытании нового оборудования, опытных образцов бурового оборудования, проводить контроль по направлению деятельности проведения технического обслуживания и ремонта бурового оборудования, в соответствии с установленными требованиями**

<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основные методологические моменты проведения исследований;
3.1.2	- наиболее совершенные на данный момент технологии бурения скважин, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- систематизировать результаты технологических процессов бурения скважин;
3.2.2	- проводить патентные исследования и обосновать патентную формулу применительно к технологическим процессам бурения скважин;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами оценки достоверности исследуемых параметров и отбраковки аномальных технологических данных;
3.3.2	- методами информационных технологий и патентным поиском решений.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Процесс бурения как комплексный технологический процесс</b>						
1.1	Процесс бурения как комплексный технологический процесс (ТП), состоящий из множества локальных (последовательных, параллельных и комбинированных) процессов. Привязка точек (скважин) на местности и передача их под бурение. /СР/	3	16		Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10	0	

1.2	Общие и частные технологические процессы бурения (основные понятия). Классификация скважин и технологических процессов бурения (группы, виды и разновидности скважин; технологические задачи; результирующие технологические процессы бурения). /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	2	
<b>Раздел 2. Частные (результирующие) технологические процессы бурения.</b>							
2.1	Частные (результирующие) технологические процессы бурения. Результирующие технологические процессы бурения для скважин группы А (отбор керна, зондирование, метод штампов) и Б (вскрытие, опробование, освоение продуктивных горизонтов). /СР/	3	16		Л1.1 Л1.2 Л1.5	0	
2.2	Результирующие технологические процессы бурения для скважин группы В (оборудование скважин, преобразование твердого полезного ископаемого (растворение, газификация, сжигание и т.д.) и Г (цементация, взрывные работы). /СР/	3	16		Л1.3 Л1.5 Л1.6	0	
<b>Раздел 3. Общие технологические процессы бурения</b>							
3.1	Общие технологические процессы бурения: 1) транспортирование бурового оборудования, монтаж и подготовка оборудования к работе; 2) разрушение породы (классификация породоразрушающего инструмента по основным функциям и взаимодействию с горной породой). /СР/	3	15,75		Л1.2 Л1.3 Л1.9 Л1.10	0	
3.2	Общие технологические процессы бурения: 3) технологические процессы удаления породы, промывка (продувка) скважин (общие сведения); 4) крепление стенок скважины. 5) спуско-подъемные операции (внедрение гибкой трубы (колтюбинг)). /СР/	3	16		Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л1.2.1	0	
3.3	Общие технологические процессы бурения: 6) управление траекторией скважины; 7) предупреждение и ликвидация аварий; 8) изучение скважин (геофизические методы исследований при изучении скважины); 9) ликвидация скважин (общие сведения). /СР/	3	18		Л1.1 Л1.4 Л1.5	0	
3.4	Прочность, определение прочности горной породы. Упругие свойства горных пород (модуль Юнга). Основные факторы влияющие на модуль упругости. Коэффициент Пуассона /ИВКР/	3	0,25		Л1.10	0	
3.5	Расчет допустимой длины спуска НКТ. Задания по темам технологии бурения скважин групп А, Б, В. Задание по темам технологии бурения добывающих скважин (группа В). Плоскорадialное вытеснение нефти водой и газом /Пр/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Что представляет собой процесс бурения как комплексный технологический процесс (ТП), состоящий из множества локальных (последовательных, параллельных и комбинированных) процессов.
2. Как осуществляется привязка точек (скважин) на местности и передача их под бурение. Общие и частные технологические процессы бурения (основные понятия).
3. Классификация скважин и технологических процессов бурения (группы, виды и разновидности скважин; технологические задачи; результирующие технологические процессы бурения).
4. Частные (результирующие) технологические процессы бурения. Результирующие технологические процессы бурения для скважин группы А (отбор керна, зондирование, метод штампов) и Б (вскрытие, опробование, освоение продуктивных горизонтов).
5. Результирующие технологические процессы бурения для скважин группы В (оборудование скважин, преобразование твердого полезного ископаемого (растворение, газификация, сжигание и т.д.) и Г (цементация, взрывные работы).
6. Общие технологические процессы бурения: 1) транспортирование бурового оборудования, монтаж и подготовка оборудования к работе; 2) разрушение породы (классификация породоразрушающего инструмента по основным функциям и взаимодействию с горной породой).
7. Прочность, определение прочности горной породы. Упругие свойства горных пород (модуль Юнга).
8. Основные факторы влияющие на модуль упругости. Коэффициент Пуассона.
9. Общие технологические процессы бурения: 3) технологические процессы удаления породы, промывка (продувка) скважин (общие сведения); 4) крепление стенок скважины. 5) спуско-подъемные операции (внедрение гибкой трубы (колтюбинг)).
10. Общие технологические процессы бурения: 6) управление траекторией скважины; 7) предупреждение и ликвидация аварий; 8) изучение скважин (геофизические методы исследований при изучении скважины); 9) ликвидация скважин (общие сведения).
11. Обозначения и конструктивные особенности шарошечных долот.
12. Назначение и параметры замковых соединений бурильных труб.
13. Конструктивные особенности алмазных долот.
14. Основные элементы и конструкции колонковых снарядов.
15. Конструктивные особенности долот, армированных АТП.
16. Конструкции кернорвателей и способы герметизации и транспортировки керна на поверхность.
17. Назначение бурового раствора и его параметры.
18. Обеспечение циркуляции бурового раствора, очистные сооружения и устройства, методы рекультивации земель, отведенных под буровые площадки.
19. Телеметрические системы для проводки наклонно-направленных и горизонтальных скважин.
20. Бурильные головки, их обозначения и конструктивные особенности.
21. Схемы расчетов гидравлических потерь при циркуляции бурового раствора в скважине.
22. Замковые соединения бурильных колонн, их назначение и конструктивные особенности.
23. Забойные двигатели для бурения скважин.
24. Расширители, стабилизаторы, их виды и конструкционные особенности.
25. Влияние частоты вращения бурильной колонны на механическую скорость бурения и стойкость ПРИ.
26. Влияние осевой нагрузки на механическую скорость бурения.
27. Бурголовки и каналы для промывочной жидкости в них. Коэффициенты керноотбора и керноприема.

### 5.2. Темы письменных работ

Тематика расчетных работ:

**ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРОЦЕССОВ БУРЕНИЯ КАК КОМПЛЕКСНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (ТП)**

Задание 1. Расчет допустимой длины спуска НКТ

**ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН ГРУПП А, Б, В.**

Задача 1. Определить количество глины и воды для приготовления 1 м<sup>3</sup> бурового раствора

Задача 2. Определить количество химически необрабатываемого бурового раствора, приготавливаемого на пресной воде.

Задача 3. Определить количество КМЦ, необходимое для обработки бурового раствора с глубины кондуктора.

Задача 4. Определить количество ССБ, каустической соды и газойлевого контакта, необходимых для химической обработки бурового раствора, начиная с глубины спуска кондуктора.

Задача 5. Определить скорость подачи химического реагента и воды и время обработки бурового раствора, циркулирующего в скважине, глубиной L<sub>2</sub>.

Задача 6. Определить, количество бентонитовой глины, утяжелителя и воды, чтобы получить буровой раствор, объем которого V<sub>бр</sub>, а плотность  $\rho$  убр.

**ЗАДАНИЕ ПО ТЕМАМ ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН (ГРУППА В). ПЛОСКОРАДИАЛЬНОЕ ВЫТЭСНЕНИЕ НЕФТИ ВОДОЙ И ГАЗОМ**

Задание 1. Определить радиус галереи нефтедобывающих скважин

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Технологические процессы бурения скважин" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, задания для расчетных работ, вопросы 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 – практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: расчетная работа;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачет.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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
Л1.2	Калинин А.Г., Оганов А.С., Повалихин А.С., Саазонов А.А.	Строительство нефтяных и газовых скважин. В 2 т. Т.2, Ч.1: учебное пособие	М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2015
Л1.3	Повалихин А. С., Калинин А. Г., Назаров А. П.	Проектирование профиля наклонных, горизонтальных скважин и боковых стволов: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2013
Л1.4	Повалихин А. С., Калинин А. Г., Назаров А. П.	Расчет координат и геометрических параметров ствола скважины: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2013
Л1.5	Под общ. ред.: Овчинников В.П.	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.1. Общие сведения и технические средства: учебник	Тюмень: ТИУ, 2017
Л1.6	Под общ. ред.: Овчинников В.П.	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.2. Управление и контроль: учебник	Тюмень: ТИУ, 2017
Л1.7	Под общ. ред. Овчинникова В.П.	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.3. Вскрытие и разобщение: учебник	Тюмень: ТИУ, 2017
Л1.8	Под общ. ред. В.П. Овчинникова	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.4. Осложнения и аварии: учебник	Тюмень: ТИУ, 2017
Л1.9	Под общ. ред. В.П. Овчинникова	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.5. Промысловая геофизика и перспективы: учебник	Тюмень: ТИУ, 2017
Л1.10	Под общ. ред. В.П. Овчинникова	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 т. Т.1: учебное пособие	Тюмень: ТюмГНГУ, 2014

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Третьяк А. Я., Сердюк Н. И., Кравченко А. Е.	Технологии применения колтюбинга	Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2011

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Windows 8		
6.3.1.2	Windows 7		
6.3.1.3	Windows 10		

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Сетевое издание «Нефтегазовое дело» (Open journal systems)		
6.3.2.2	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----

2-08	Лабораторный	30 П.М., столы - 15; Стулья - 32; Доска меловая - 1; Экран - 1; Стелаж - 1; Плакаты - 20; Ноутбук Intel Core 2 DUO CPU 2 GHz, 2 ГБ ОЗУ, проектор NEC VT 58	Пр
2-08	Лабораторный	30 П.М., столы - 15; Стулья - 32; Доска меловая - 1; Экран - 1; Стелаж - 1; Плакаты - 20; Ноутбук Intel Core 2 DUO CPU 2 GHz, 2 ГБ ОЗУ, проектор NEC VT 58	ИВКР
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	СР

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Физика пласта» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.