

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ

ФГБОУ ВО «МГТУ»

М.В. Васёха



2019 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина**

**Б1.В.04 Осложнения и аварии при строительстве скважин на Арктическом шельфе и их предотвращение**

код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность**

**21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства**

код и наименование направления подготовки /специальности/

**Направленность/специализация**

**специализация № 2 «Физические процессы нефтегазового производства»**

наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

**Квалификация выпускника**

**Горный инженер (специалист)**

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик**

**кафедра морского нефтегазового дела**

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

Лист согласования

1. Разработчик(и)

к.т.н, доцент  
должность

подпись

Янгиров Ф.Н.  
И.О.Фамилия

доцент каф. МНГД  
должность

подпись

Коротаев Б.А.  
И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы  
Морского нефтегазового дела, протокол № 9/18.  
наименование кафедры

18.06.2019 г.  
дата

подпись

Васёха М.В.  
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.В.04	Осложнения и аварии при строительстве скважин на Арктическом шельфе и их предотвращение	<p><b>Целью дисциплины</b> «Осложнения и аварии при строительстве скважин на Арктическом шельфе и их предотвращение» является формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации №2 Физические процессы нефтегазового производства</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания об основных видах осложнений и аварий при строительстве скважин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить модели расчета прогнозных значений возможного наличия газогидратов и давления гидроразрыва</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины специалист должен:</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды осложнений и аварий;</li> <li>- модели расчета прогнозных значений возможного наличия газогидратов и давления гидроразрыва;</li> <li>- модели расчета смятия ОК в интервалах с наличием солей и пластичных глин.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно рассчитывать критические параметры смятия обсадных колонн и пути возможного предотвращения;</li> <li>- производить прочностные расчеты буровых колонн;</li> </ul> <p><b>обладать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета растепления ММП при бурении и добыче.</li> </ul> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b> Цели и задачи курса. Причины аварий. Аварии, связанные с обсадными трубами. Предупреждение аварий. Общие технологические мероприятия по предупреждению прихватов. Предупреждение прочих аварий. Геолого-технические мероприятия по предупреждению аварий и осложнений при бурении боковых стволов. Прочие методы ликвидации аварий. Обзор ловильного инструмента. Осложнения и их ликвидация.</p> <p><b>Реализуемые компетенции</b></p>

		ОПК-6, ПК-1, ПСК-2.3 <b>Формы промежуточной аттестации:</b> семестр-А, зачет
--	--	--

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства) 12.09.2016, № 1156, учебного плана в составе ОПОП по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства), 2017 года начала подготовки.

2. **Целью дисциплины** «Осложнения и аварии при строительстве скважин на Арктическом шельфе и их предотвращение» является формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации №2 Физические процессы нефтегазового производства

Задачи изложения и изучения дисциплины – дать необходимые знания о механизмах проявления осложнений в ходе бурения скважин на Арктическом шельфе и пути их предотвращения.

### 3. Требования к уровню подготовки специалиста в рамках данной дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства:

**Таблица 2 – Планируемые результаты обучения**

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОПК-6: готовность использовать знания о свойствах горных пород и характере их изменения под воздействием различных физических полей при оценке параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов, владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	<b>Знать:</b> Методику оценки термобарических условий возможного залегания газогидратов в интервале 0-300 м. <b>Уметь:</b> Определять расчетным путем РТ условия в точке забуривания на Арктическом шельфе <b>Владеть:</b> Математическим пакетом для выполнения практических расчетов.
2	ПК-1: владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов;	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	<b>Знать:</b> Методику оценки термобарических условий возможного залегания газогидратов в интервале 0-300 м. <b>Уметь:</b>

	владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов		Определять расчетным путем РТ условия в точке забуривания на Арктическом шельфе <b>Владеть:</b> Математическим пакетом для выполнения практических расчетов.
3	ПСК-2.3: готовность продемонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья, необходимой для эффективного и безопасного ведения всех видов работ, включая объекты, реализующие морские нефтегазовые технологии	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	<b>Знать:</b> Методику оценки термобарических условий возможного залегания газогидратов в интервале 0-300 м. <b>Уметь:</b> Определять расчетным путем РТ условия в точке забуривания на Арктическом шельфе <b>Владеть:</b> Математическим пакетом для выполнения практических расчетов.

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Курс	Всего часов
	А			
Аудиторные часы				
Лекции	24	24		
Практические занятия	24	24		
Лабораторные работы	-	-		
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)				
Прочая самостоятельная и контактная работа	60	60		
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-		
Всего часов по дисциплине	108	108		
Формы промежуточного и текущего контроля				
Экзамен	-	-		
Зачет/зачет с оценкой	+/	+/		
Курсовая работа (проект)	-	-		

Количество расчетно-графических работ	2	2	
Количество контрольных работ	-	-	
Количество рефератов	-	-	
Количество эссе	-	-	

**Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

№ п/п	Содержание разделов, тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки			
		Лек	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6
1.	<b>Цели и задачи курса.</b> Аварии и их классификация. Основные типы осложнений.	2	-	-	5
2.	<b>Причины возникновения осложнений</b> Технологии бурения и провоцирование осложнений. Гидроразрыв пород. Технология пилотного ствола. Полярная звезда.	2	-	2	5
3.	<b>Аварии, связанные с обсадными трубами БК</b> Аварии, связанные с ОК Аварии связанные с БК.	2	-	2	5
4	<b>Предупреждение прихватов при бурении</b> Бурение с навеса и контроль веса инструмента Предупреждение осложнений и аварий при СПО	2	-	2	5
5	<b>Смятие обсадных колонн</b> Прогнозирование сужения стенок скважины Модели смятия обсадных колонн	2	-	2	5
6	<b>Предупреждение ГНВП</b> Прогнозирование условий возможного существования газогидратов. Приповерхностный газ	2	-	2	5
7	<b>Геолого - технические мероприятия по предупреждению аварий и осложнений при бурении боковых стволов.</b> Извлечение прихваченной колонны труб Определение верхней границы прихвата БК Способы ликвидации аварий при спуске и креплении ОК	2	-	2	5
8	<b>Геологические основы осложнений</b> Контроль скважинных условий при бурении Массивные залегающие солей, глинистых сланцев. Заряженные пески. Межколонный газ.	2	-	2	5
9	<b>Газогидраты</b> Условия образования газогидратов и их отложение в трубопроводах. Методы борьбы с предотвращением образования газогидратов	2	-	2	5
10	<b>Осложнения и их ликвидация</b> Поглощение бурового раствора Кольматация продуктивного пласта	2	-	2	5
11	<b>Осложнения при растеплении ММП</b> Растепление пород при бурении Растепление пород при добыче	2	-	2	5
12	<b>Осложнения при добыче и транспортировке</b> Выпадение конденсата в пласте Образование газогидратов в трубопроводе	2	-	4	5

Итого	24	-	24	60
-------	----	---	----	----

**Таблица 5. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	ргр	к/р	э	СРС	
ОПК-6	+		+		+			+	Практические работы, 2 ргр
ПК-1	+		+		+			+	Практические работы, 2 ргр
ПСК-2.3	+		+		+			+	Практические работы, 2 ргр

#### Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом.

**Таблица 6. Перечень практических работ**

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы по табл. 1
1	2	3	
1	Расчёт условий поломки БК при забурировании. Газогидраты	2	1
2	Анализ технологии бурения пилотного ствола. Газогидраты	2	2
3	Расчет давления смятия ОК по различным моделям	2	3
4	Расчет установки нефтяной ванны	2	4
5	Прогнозный расчёт сужения стенок скважины	2	5
6	Расчёт нефтяной ванны	2	6
7	Определение верхней границы прихвата инструмента	2	7
8	Расчет скорости движения газа в заряженном песчаннике	2	8
9	Расчет времени разложения газогидратов	2	9
10	Определение коэффициентов модели поглощения	2	10
11	Растепление ММП при бурении и добыче	2	11
12	Расчет количества метанола для устранения гидратной пробки	2	12
	<b>Итого:</b>	24	

#### 5. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

Не предусмотрено

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Методические указания к самостоятельному изучению дисциплины «Осложнения и аварии при строительстве скважин на Арктическом шельфе и их предотвращение»
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Осложнения и аварии при строительстве скважин на Арктическом шельфе и их предотвращение»
3. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Осложнения и аварии при строительстве скважин на Арктическом шельфе и их предотвращение»

#### 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.



## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):**

### **Основная литература:**

1. Галабурда, В. К. Осложнения и аварии и их предотвращение при строительстве нефтяных и газовых скважин на суше и на море : учеб. пособие для вузов / В. К. Галабурда; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству ; МГТУ. - Мурманск : МГТУ, 2002. - 160 с. - ISBN 5-86185-148-4 : 143-95.33 - Г 15 (56 экземпляров)

2. Пустовойтенко, И. П. Предупреждение и методы ликвидации аварий и осложнений в бурении : учеб. пособие / И. П. Пустовойтенко. - Москва : Недра, 1987. - 236, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 234. - 5-00.33 - П 89(8 экземпляров)

### **Дополнительная литература**

3. Ясов, В. Г. Осложнения в бурении : справ. пособие / В. Г. Ясов, М. А. Мыслюк. - Москва : Недра, 1991. - 334 с. : ил. - ISBN 5-247-02249-1 : 10-00.33 - Я 83 (4 экземпляра)

4. Винниченко, В. М. Предупреждение и ликвидация аварий и осложнений при бурении разведочных скважин : учеб. пособие для ПТУ / В. М. Винниченко, А. Е. Гончаров, Н. Н. Максименко. - Москва : Недра, 1991. - 170 с. : ил. - ISBN 5-247-01712-9 : 3-00.33 - В 48(4 экземпляра)

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.2008)

2. Офисный пакет MicrosoftOffice 2007 RussianAcademicOPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009)

3. Офисный пакет MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07. 2010)

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

**Таблица 7 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

<b>№ п./п.</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1.	<b>249 Н</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:  – учебные столы – 14 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; – мультимедиа – проектор Epson EB-X14G3000Lm – 1 шт.; – ноутбук Aquarius Cmp NE 405 – 1 шт.; – экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.;  Посадочных мест – 28.
2.	<b>106Н</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционных типа, для практических и лабораторных занятий, групповых и	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория «Тренажер капитального ремонта скважин» г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	информации аудитории: - учебные столы – 1 шт.; - компьютер DEPO Race -1 шт.; - тренажер–имитатор капитального ремонта скважин «АМТ-401» – 1 шт.  Посадочных мест – 1
3.	<b>242Н</b> Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся кафедры МНГД г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:  – учебные столы – 8 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – ПК DEPO Neos 230с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета– 7 шт.;  Посадочных мест– 16.
4.	<b>413 В</b> Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся Института арктических технологий г. Мурманск, пр-т Кирова,2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой: – проектор EpsonEB-W39 – 1 шт.; – интерактивная доска SmartBoardM600 – 1 шт.; – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры Asusi3-7100/DeepCoolTheta20 PWM – 9 шт.; – учебные столы – 5 шт.;  Посадочных мест – 9.
5.	<b>11Н</b> Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	Оснащено специализированной мебелью



**Таблица 8 - Технологическая карта дисциплины «Осложнения и аварии при строительстве скважин на Арктическом шельфе и их предотвращение» (промежуточная аттестация – «зачет»)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Посещение и работа на лекциях (24 часов лекций)	12	24	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, каждая лекция – 1 балл			
2.	Практические занятия/семинары	16	32	По расписанию
	Выполнение 12 пар практических работ в срок - 16 баллов; выполнение 12 пар практических работ не в срок- 12 баллов. Каждая практическая работа в срок – 2 балла, не в срок – 1,5 балла. Выполнение 6 и менее практических работ – 0 баллов.			
3.	Контрольные работы	32	44	-
	Выполнение контрольной работы №1 на 51% - 16 баллов, на 75% - 20 баллов, на 100% - 22 балла. Выполнение контрольной работы №2 на 51% - 16 баллов, на 75% - 20 баллов, на 100% - 22 балла. Для получения зачета обязательно выполнение всех контрольных работ.			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>min - 60</b>	<b>max - 100</b>	
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (зачет). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				