

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.ДВ.02.01 Буровые и тампонажные растворы  
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

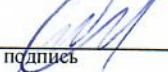

**Квалификация выпускника** Горный инженер (специалист)  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик** кафедра морского нефтегазового дела  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

**Лист согласования**

1. Разработчик(и)

д.т.н., доцент каф. МНГД должность	 подпись	Васёха М.В. И.О.Фамилия
геофизик сГТИ ООО «Геоконтроль+» должность	 подпись	Надиралиев К.Г. 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.ДВ.02.01	Буровые и тампонажные растворы	<p><b>Целью дисциплины</b> « Буровые и тампонажные растворы » 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> Изучить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и классификацию промывочных и тампонажных жидкостей, их свойства, функции, состав и параметры;</li> <li>- способы регулирования свойств;</li> <li>- принцип действия приборов для измерения их параметров;</li> <li>- химические реагенты и их назначение;</li> <li>- технологию и оборудование для приготовления и очистки буровых растворов</li> </ul> <p>– виды цементов и химреагенты для регулирования свойств ТР</p> <p><b><u>В результате изучения дисциплины специалист должен:</u></b></p> <p><b>знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>специфику промывки и крепления морских скважин ;</li> <li>физико-химические свойства БП и ТР, утяжелителей и химреагентов;</li> <li>перечень основных технологических параметров БП и ТР, методику их измерения;</li> <li>устройство контрольно – измерительных приборов для определения параметров;</li> <li>технологию приготовления и очистки, химической обработки БП и ТР; принципы выбора типа бурового раствора и рецептуры тампонажных растворов; правила техники безопасности при промывке и креплении морских скважин;</li> </ul> <p><b>уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>производить расчеты рецептур, химобработок и утяжеления БП и ТР; определять их компонентный и химический состав;</li> <li>профессионально пользоваться патентной и технической литературы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения основных компьютерных технологий и программных средств, которые используются при решении задач профессиональной деятельности.</li> <li>– техническими и программными средствами защиты информации при работе с ПК.</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины</u></b></p>

		<p><b>Реализуемые компетенции:</b> <b>ОПК-5; ОПК-7; ПК-17</b></p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> <b>Очная форма:</b> Семестр 6 – зачёт</p>
--	--	---

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства), утвержденного Министерством образования и науки РФ 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. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины** «Буровые и тампонажные растворы» 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 дисциплины:**

Изучить:

- назначение и классификацию промывочных и тампонажных жидкостей, их свойства, функции, состав и параметры;
- способы регулирования свойств;
- принцип действия приборов для измерения их параметров;
- химические реагенты и их назначение;
- технологию и оборудование для приготовления и очистки буровых растворов
- виды цементов и химреагенты для регулирования свойств ТР

### 3. Планируемые результаты обучения 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. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-5: готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов	Компетенция реализуется полностью	<b>Знать:</b> основные законы химии, основы геологии, необходимые для определения оптимального состава бурового и тампонажного растворов. <b>Уметь:</b> определить подходящий состав бурового раствора и время схватывания тампонажного. <b>Владеть:</b> навыками приготовления подходящего раствора в лабораторных и полевых условиях
2	ОПК-7: использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей	Компетенция реализуется полностью	<b>Знать:</b> химический состав и экологические риски исходящие от типовых компонентов буровой и тампонажной жидкостей.

	<p>среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p>		<p><b>Уметь:</b> определять примерный компонентный состав буровой и тампонажной жидкостей, а также возможный ущерб экологии от этих компонентов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками позволяющими предотвращать или минимизировать экологический ущерб, связанный с эксплуатацией опасных компонентов бурового и тампонажного растворов.</p>
3	<p>ПК-17: готовностью выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</p>	<p>Компетенция реализуется полностью</p>	<p><b>Знать:</b> основы техники лабораторных работ.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться лабораторной посудой и оборудованием. Знать технику проведения исследовательского эксперимента, методы оптимизации и обработки результатов эксперимента. Умение представлять и интерпретировать полученные результаты</p> <p><b>Владеть:</b> навыками организации и проведения химических и физико-химических исследований</p>



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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Тема 1. Буровые растворы как дисперсные системы.	2	2	2	6				
Тема 2 Состав и свойства буровых растворов	2	2	2	6				
Тема 3. Химическая обработка буровых растворов	2	2	2	6				
Тема 4. Осложнения в процессе бурения. Сероводородная агрессия	2	2	2	6				
Тема 5. Буровые растворы на водной основе	2	2	2	6				
Тема 6. Буровые растворы на углеводородной основе	2	2	2	8				
Тема 7. Аэрированные буровые растворы	2	2	2	8				
Тема 8. Тампонажные растворы	2	2	2	8				
<b>Итого:</b>	16	16	16	60				

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

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	РГР	р	к/р	э	СР	
ОПК-5;	+	+	+			+		+	Проверка конспекта лекции, опрос, контрольная работа, выполнение и защита лабораторных и практических работ.
ОПК-7;	+	+	+			+		+	Проверка конспекта лекции, опрос, выполнение и защита лабораторных и практических работ.
ПК-17;	+	+	+			+		+	Проверка конспекта лекции, опрос, выполнение и защита лабораторных и практических работ.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, РГР – расчётно-графическая работа, р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа



**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	Измерение физико-химических показателей буровой промывочной жидкости	4		
2	Измерение реологических и структурно-механических параметров	4		
3	Измерение показателей фильтрационных свойств	2		
4	Измерение показателей физико-химической устойчивости бурового раствора	2		
5	Определение компонентного и химического состава буровой промывочной жидкости	2		
6	Методы определения свойств тампонажного раствора	2		
	<b>Итого</b>	<b>16</b>		

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1.	Дисперсные системы. Состав, свойства	2		
2.	Физико-химические показатели буровой промывочной жидкости	2		
3.	Реологические и структурно-механические параметры БПЖ.	2		
4.	Компонентный и химический состав БПЖ	2		
5.	Фильтрационные и коркообразующие свойства.	2		
6.	Влияние химреагентов на свойства БПЖ.	2		
7.	Буровые растворы на углеводородной основе	2		
8.	Тампонажные растворы.	2		
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>		

**5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта -не предусмотрено****6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля):**

1. Презентационные материалы;
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ;
3. Методические указания к выполнению практических работ;
4. Методические указания к самостоятельным работам студентов.
5. Методические указания для выполнения контрольной работы.

**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.

### *Основная литература:*

1. Булатов, А. И. Буровые промывочные и тампонажные растворы : учеб. пособие для вузов / А. И. Булатов, П. П. Макаренко, Ю. М. Просёлков. - Москва : Недра, 1999. - 424 с. - (Учебное пособие). - ISBN 5-247-03812-6 : 35-00. (34 экземпляра)
2. Буровые промывочные жидкости и тампонажные растворы [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов направления 553600 "Нефтегазовое дело" / Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. механики сплош. сред и мор. нефтегазового дела ; сост. Э. Б. Джамалова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.7 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2003. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. [http://elibr.mstu.edu.ru/2003/M\\_03\\_17.pdf](http://elibr.mstu.edu.ru/2003/M_03_17.pdf)
3. Буровые промывочные и тампонажные растворы [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов направления 131000.62 "Нефтегазовое дело" и 131201.65 "Физические процессы горного и нефтегазового дела" / Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Т. А. Мотылева. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 841 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. [http://elibr.mstu.edu.ru/2013/M\\_13\\_12.pdf](http://elibr.mstu.edu.ru/2013/M_13_12.pdf)

### *Дополнительная литература:*

4. Буровые промывочные жидкости и тампонажные растворы [Электронный ресурс] : метод. рекомендации по самостоят. работе для студентов направления "Нефтегазовое дело" и специальности "Физические процессы нефтегазового пр-ва" / Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т; сост. Т. А. Мотылева. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 265 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2004. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. [http://elibr.mstu.edu.ru/2004/M\\_04\\_30.pdf](http://elibr.mstu.edu.ru/2004/M_04_30.pdf)
5. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Оборудование для промывки и крепления скважин" [Электронный ресурс] : для студентов специальности 130401.65 "Физ. процессы нефтегазового пр-ва" оч. формы обучения / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. механики сплош. сред и мор. нефтегазового дела ; сост. Г. В. Мохов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 247 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. [http://elibr.mstu.edu.ru/2009/M\\_09\\_88.pdf](http://elibr.mstu.edu.ru/2009/M_09_88.pdf)

## 9. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

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 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07.2010)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p><b>253 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»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учебные столы –15 шт.;</li> <li>– доска аудиторная– 1 шт.;</li> <li>– мультимедиа - проектор EpsonEB-X14G – 1 шт.;</li> <li>– ноутбук HPProBook4540s – 1шт.;</li> <li>– экраннаштативе Projecta ProView 180x180–1шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест– 30.</p>
2.	<p><b>256 Н</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория буровых и тампонажных растворов г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– лабораторные столы –9 шт.;</li> <li>– доска аудиторная– 1 шт.;</li> <li>– весы ВТ-3000 –1шт.;</li> <li>– фильтр-пресс высокого давления и температуры –1шт.;</li> <li>– фильтр-пресс полной площади настольный с модулем давления СО2– 1шт.;</li> <li>– вискозиметр прямого считывания модель 800 –1шт.;</li> <li>– весы портативные SPU 123–1шт.;</li> <li>– набор для калибровки вискозиметра модели 800–1шт.;</li> <li>– миксер СЖН-3 «Воронеж-электро» – 1шт.;</li> <li>– термостат TW 2.03 –1шт.;</li> <li>– пластина (метод Вильгельма) –1шт.;</li> <li>– термостакан 230В – 1 шт.;</li> <li>– резистивиметр лабораторный РМ-1– 1шт.;</li> <li>– полуавтоматический тензиометр Tensi-oCAD –1шт.;</li> <li>– прибор для определения прихватопасности –1шт.;</li> <li>– прибор для измерения коэффициента трения корки КТК-2,01–1шт.;</li> <li>– рН-метр рН-1014 для жидкостей цифровой –1шт.;</li> <li>– вытяжной шкаф- 1шт.;</li> <li>– аквадистилятор ДЭ-4(с полным ком-</li> </ul>

		<p>плектом ЗИПа) –1шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– воронка Марша –3шт.;</li> <li>– ретортный набор –1шт.;</li> <li>– набор митилена синего для испытаний – 1шт.;</li> <li>– набор для определения содержания песка–1шт.;</li> <li>– мешалка для растворов - 2 шт.;</li> <li>– водяная баня –1 шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест– 12.</p>
3	<b>242Н</b> Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся кафедры МНГД г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учебные столы – 8 шт.;</li> <li>– доска аудиторная– 1 шт.;</li> <li>– ПК DEPO Neos 230с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета– 7 шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест– 16.</p>
4	<b>413 В</b> Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся Института арктических технологий г. Мурманск, пр-т Кирова,2 (корпус «В»)	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектор EpsonEB-W39 – 1 шт.;</li> <li>– интерактивная доска SmartBoardM600 – 1 шт.;</li> <li>– компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:</li> <li>– персональные компьютеры Asusi3-7100/DeepCoolTheta20 PWM – 9 шт.;</li> <li>– учебные столы – 5 шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест – 9.</p>
5	<b>111Н</b> Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	<p>Оснащено специализированной мебелью</p>

**Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет» и «зачет с оценкой») для очной формы обучения**

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неде- ли сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций №1-№8	10	24	По расписанию
Посещение 1 лекции 3 балла, успешное формирование вопроса по теме, представляющего интерес для группы 4 балла. Опоздание на занятие 2 балла, пропуск занятия (-2) балла.				
2.	Выполнение лабортор- ных работ (8 работ)	24	32	По расписанию
Выполнение одной лабораторной работы в срок-4 балла, не в срок-3 балла.				
3.	Выполнение практиче- ских работ (8 практ.)	16	24	По расписанию
Выполнение одной практической работы в срок-3 балла, не в срок-2 балла.				
4.	Выполнение КР	10	20	По расписанию
Выполнение контрольной работы в срок 10 баллов. Выполнение контрольной работы №1 на 51% - 5 баллов, на 75% - 7 баллов, на 100% - 10 бал- лов. Выполнение контрольной работы №2 на 51% - 5 баллов, на 75% - 7 баллов, на 100% - 10 бал- лов. Сдача не в срок снижение на 3 балла. Для допуска к зачету обязательно сдача контрольной работы				
	Итого:	60	100	
Промежуточная аттестация				
	Зачёт			Зачётная неделя
	Итоговые баллы по дисциплине	<b>60</b>	<b>100</b>	