

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ
Федорова О.А.

_____ Подпись
« _____ » 20 _____ год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.30 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 «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 и физики
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Лист согласования

1. Разработчик(и)

Д.т.н., доцент кафедры морского нефтегазового дела и физики Васёха М.В.
должность кафедра подпись Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

морского нефтегазового дела и физики
наименование кафедры

_____ дата

протокол № _____

_____ подпись

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

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине «Буровые и тампонажные растворы», входящей в состав ОПОП по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации Физические процессы нефтегазового производства, 2021 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
Изменений и дополнений нет				

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.О.30	Буровые и тампонажные растворы	<p>Цель дисциплины: 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 Физические процессы нефтегазового производства</p> <p>Задачи: Изучить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> специфику промывки и крепления морских скважин; физико-химические свойства БП и ТР, утяжелителей и химреагентов; перечень основных технологических параметров БП и ТР, методику их измерения; устройство контрольно – измерительных приборов для определения параметров; 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; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> производить расчеты рецептур, химобработок и утяжеления БП и ТР; определять их компонентный и химический состав; профессионально пользоваться патентной и технической литературы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения основных компьютерных технологий и программных средств, которые используются при решении задач профессиональной деятельности. - техническими и программными средствами защиты информации при работе с ПК.

		<p>Реализуемые компетенции: ОПК-9; ОПК-15; ПК-4</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Семестр 6 – зачет</p>
--	--	--

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, утвержденного Министерством образования и науки РФ 12.08.2020 года, № 981, учебного плана в составе ОПОП по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации Физические процессы нефтегазового производства, 2021 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 Физические процессы нефтегазового производства

Задачи:

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	Индикаторы сформированности компетенций
1	ОПК-9. Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	Компетенция реализуется в части ИОПК-9.1	ИОПК-9.1 Знать: основные принципы технологий строительства и эксплуатации горных предприятий или подземных объектов. ИОПК-9.2 Уметь: выбирать технологические системы эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, анализировать горно-геологические условия при строительстве и эксплуатации горного предприятия или подземного объекта. ИОПК-9.3 Владеть: навыками выбора наиболее рациональных технологий стро-

			ительства и эксплуатации горных предприятий или подземных объектов.
2	ОПК-15. Способен осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазодобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений	Компетенция реализуется в части ИОПК-15.1; ИОПК-15.3; ИОПК-15.4	ИОПК-15.1 Знать: современные методы физико-химического анализа, анализа информации, правила работы с научной, научно-методической и аналитической литературой, правила цитирования. ИОПК-15.2 Уметь: планировать и организовывать работу аналитических лабораторий разного направления. ИОПК-15.3 Уметь: оценивать сходимость результатов экспериментов, получаемых по различным методикам, составлять аналитические записки, сортировать информацию по степени значения. ИОПК-15.4 Владеть: навыками работы на ЭВМ, навыками работы с литературой на бумажном и электронном носителях.
3	ПК-4. Способен осуществлять технологический контроль и управление процессом бурения скважин на месторождениях	Компетенция реализуется в части ИПК-4.1	ИПК-4.1 Знает: принципы осуществления контроля, управления и выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации бурового нефтегазового оборудования. ИПК-4.2 Владеет: навыками управления процессом геонавигационного сопровождения бурения нефтяных и газовых скважин контроля работ при бурении скважин на месторождениях, а также навыками обеспечения и контроля добычи нефти, газа и газового конденсата.

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.	1	-	-	14				
Тема 2 Состав и свойства буровых растворов	1	2	2	14				
Тема 3. Химическая обработка буровых растворов	1	2	2	14				
Тема 4. Осложнения в процессе бурения. Сероводородная агрессия	2	2	2	12				
Тема 5. Буровые растворы на водной основе	2	2	2	12				
Тема 6. Буровые растворы на углеводородной основе	2	2	2	12				
Тема 7. Аэрированные буровые растворы	1	-	-	14				
Тема 8. Тампонажные растворы	2	2	2	16				
Итого:	12	12	12	108				

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-9	+	+	+			+		+	Проверка конспекта лекции, опрос, контрольная работа, выполнение и защита лабораторных и практических работ.
ОПК-15	+	+	+			+		+	Проверка конспекта лекции, опрос, выполнение и защита лабораторных и практических работ.
ПК-4	+	+	+			+		+	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	2		
2	Измерение реологических и структурно-механических параметров	2		
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		
	Итого:	12		

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1.	Дисперсные системы. Состав, свойства	-		
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.	-		
7.	Буровые растворы на углеводородной основе	2		
8.	Тампонажные растворы.	2		
	Итого:	12		

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрено учебным планом.

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.
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
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

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
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

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).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>253 Н 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"> – учебные столы –15 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – мультимедиа - проектор EpsonEB-X14G – 1 шт.; – ноутбук HPProBook4540s – 1шт.; – экраннаштативе Projecta ProView 180x180–1шт.; <p>Посадочных мест– 30.</p>
2.	<p>256 Н 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"> – лабораторные столы –9 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – весы ВТ-3000 –1шт.; – фильтр-пресс высокого давления и температуры –1шт.; – фильтр-пресс полной площади настольный с модулем давления СО2– 1шт.; – вискозиметр прямого считывания модель 800 –1шт.; – весы портативные SPU 123–1шт.; – набор для калибровки вискозиметра модели 800–1шт.; – миксер СжН-3 «Воронеж-электро» – 1шт.; – термостат TW 2.03 –1шт.; – пластина (метод Вильгельма) –1шт.; – термостакан 230В – 1 шт.; – резистивиметр лабораторный РМ-1– 1шт.; – полуавтоматический тензиометр Tensi-oCAD –1шт.; – прибор для определения прихватопасности –1шт.; – прибор для измерения коэффициента трения корки КТК-2,01–1шт.; – рН-метр рН-1014 для жидкостей цифровой –1шт.; – вытяжной шкаф- 1шт.; – аквадистилятор ДЭ-4(с полным ком-

		<p>плектом ЗИПа) –1шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – воронка Марша –3шт.; – ретортный набор –1шт.; – набор митилена синего для испытаний – 1шт.; – набор для определения содержания песка–1шт.; – мешалка для растворов - 2 шт.; – водяная баня –1 шт.; <p>Посадочных мест– 12.</p>
3	<p>242Н Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся кафедры МНГД г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.; <p>Посадочных мест– 16.</p>
4	<p>413 В Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся Института арктических технологий г. Мурманск, пр-т Кирова,2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.; <p>Посадочных мест – 9.</p>
5	<p>111Н Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</p>	<p>Оснащено специализированной мебелью</p>

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

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели 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 лабораторных работ (8 работ)	24	32	По расписанию
Выполнение одной лабораторной работы в срок-4 балла, не в срок-3 балла.				
3.	Выполнение практических работ (8 работ)	16	24	По расписанию
Выполнение одной практической работы в срок-3 балла, не в срок-2 балла.				
4.	Выполнение контрольной работы (1 работа)	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 баллов. Выполнение контрольной работы №2 на 51% - 5 баллов, на 75% - 7 баллов, на 100% - 10 баллов. Сдача не в срок снижение на 3 балла. Для допуска к зачету обязательно сдача контрольной работы				
	Итого:	60	100	
Промежуточная аттестация				
	Зачет			Зачетная неделя
	Итоговые баллы по дисциплине	60	100	