

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.Б.46 Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе
	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	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. г.-м. н., доцент каф. МНГД
должность

подпись

Костин Д.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.Б.46	Геолого-технологическое исследование при бурении на Арктическом шельфе	<p>Целью дисциплины «Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе» 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>Задачи дисциплины - формирование необходимой профессиональной базы знаний о физических процессах, протекающих при бурении нефтяных и газовых скважин на суше и на море.</p> <p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики прогнозирования вхождения в зону АВПД; - геологические причины возникновения АВПД - основные законы состояния газа в ловушках газа, газоконденсата и нефти; - о проявлении и применение диверторов при вскрытии ловушки приповерхностного газа; - способы управления скважиной (глушения) на суше и на море при газодонефтепроявлениях (ГНВП); <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать поведение d-экспоненты, сигма-экспоненты и а-экспоненты. Геологические разрезы, в которых они применяются; - рассчитывать плотность раствора глушения; - вычислять объемы бурильной компоновки и КЗП (кольцевое затрубное пространство) <p>обладать: методами обработки геолого-технологических данных и прогнозирования зон АВПД и расчетами прогнозного значения порового давления.</p> <p>Содержание разделов дисциплины:</p> <p>Геологические причины возникновения ГНВП. Проявления при СПО и методы прогнозирования пластового давления. Модели глушения скважин при проявлении.</p> <p>Определение плотности шлама и БР.</p> <p>Модели глушения скважин при проявлении. Обработка геолого–технологических данных</p> <p>Реализуемые компетенции ОПК-6, ПК-1, ПСК-2.3</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма обучения: семестр 8 – экзамен</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. **Целью дисциплины** «Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе» 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 - формирование необходимой профессиональной базы знаний о физических процессах, протекающих при бурении нефтяных и газовых скважин на суше и на море.

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 – Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОПК-6 готовностью 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 частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части оценки «свойств горных пород и характере их изменения»	Знать: - действие законов гидравлики и статики в процессе бурения; - физико-математические методы обработки данных технологического процесса бурения в ходе которого происходит разрушение горной породы (метод размерностей). Уметь: - применять законы гидростатики в расчетах начального и конечного давлений циркуляции бурового раствора; - моделировать гидроразрыв пласта на ПК и представлять упругое поведение горных пород перед гидроразрывом; - определять плотность раствора глушения. Владеть: - навыками физико-математического моделирования; - навыками исследования физических процессов в области глушения скважин при ГНВП (газо-нефтеводопроявления)
2	ПК-1 владением методами	Компоненты компетенции	Знать: метод оценки условий возможного залегания газогидратов в

	<p>рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «навыками анализа горно-геологических условий при бурении»</p>	<p>донных отложениях</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять анализ к полученным данным при промысловом контроле процесса приповерхностного выброса газа; - пользоваться нормативными документами в профессиональной деятельности при производстве геолого-технологических исследованиях; <p>Владеть: навыками обработки и анализа данных с применением математических пакетов для расчета условий недопущения гидроразрыва пород</p>
3	<p>ПСК-2.3 готовностью демонстрировать 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</p>	<p>Компетенции компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «морские нефтегазовые технологии»</p>	<p>Знать: и представлять геологический разрез и интерпретировать морские условия бурения</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при промысловом контроле и прогнозирования процесса возможного залегания приповерхностного газа и газогидратов; - пользоваться нормативными документами в профессиональной деятельности при производстве геолого-технологических исследованиях; <p>Владеть: навыками обработки данных с применением математических пакетов для расчета условий ликвидации осложнения</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля).

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Очная форма обучения: общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Курс	Всего часов
	8			
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	24	24		
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36		
Всего часов по дисциплине	108	108		
Формы промежуточного и текущего контроля				
Экзамен	+	+		
Зачет/зачет с оценкой	-	-		
Курсовая работа (проект)	-	-		
Количество РГР	2	2		
Количество контрольных работ	-	-		
Количество рефератов	-	-		

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды контактной 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.	Цели и задачи курса. Обзор современных технологиях бурения. Бурильный инструмент.	4	-	-	4
2.	Конструкция морской скважины Расчет градиента пластового давления и градиента гидроразрыва	4	-	5	4
3.	Модели расчета давления гидроразрыва пород Обзор моделей прогнозной оценки гидроразрыва пород. Формула Лехницкого. Механические характеристики горной породы.	4	-	5	4
4	Определение физико-механических свойств горной породы Основные характеристики горной породы. Средневзвешенная оценка. Давление LOT Оценка энергии разрушения горной породы долотом	4	-	5	3
5	Обзор осложнений Виды осложнений. Осыпи обвалы стенок скважины. Поглощение бурового раствора. ГНВП. Приповерхностный газ.	4	-	5	4

6	Физические свойства газа Физические свойства газа. Парциальное давление. Критические параметры. газа. Газовые законы.	4	-	4	4
	Итого	24	-	24	24

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	+	-	+	-	+	-	-	+	отчет по практической работе, выполнение индивидуальных заданий на самостоятельную работу, РГР
ПК-1	+	-	+	-	+	-	-	+	отчет по практической работе, выполнение индивидуальных заданий на самостоятельную работу, РГР
ПСК-2.3	+	-	+	-	+	-	-	+	отчет по практической работе, выполнение индивидуальных заданий на самостоятельную работу, РГР

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом.

Таблица 6 - Перечень практических работ

№ п\п	Наименование практических работ	Кол-во часов, очное
1	2	3
1	Обработка промысловых данных геолого-технологических исследований	3
2	Расчет и построение d и сигма экспонент, и приближенная оценка пластового давления и пористости	3
3	Расчет и построение линии тренда.	3
4	Расчет и построение ICP и FCP в зависимости от числа ходов бурового насоса и времени	3
5	Расчет глубины прихвата бурильной колонны и давления при СПО	3
6	Расчет плотности бурового раствора при ГНВП.	3
7	Расчет высоты расположения флюида в КЗП	3
8	Определение типа флюида	3
	Итого:	24

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовая работа не предусмотрена.

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

1. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе»
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе»
3. Методические указания к расчетно-графической работе по дисциплине «Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе»

7. Фонд оценочных средств представлен в ОП и на кафедре – разработчике, содержит следующие разделы:

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. Бабаян Э.В. Инженерные расчеты при бурении [Электронный ресурс]/ Бабаян Э.В., Черненко А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 440 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51724>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Шадрина А.В. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс]/ Шадрина А.В., Крец В.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 213 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39555>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

3. Карнаухов М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин [Электронный ресурс]: справочник инженера по исследованию скважин/ Карнаухов М.Л., Пьянкова Е.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13549>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс]: справочник мастера по промысловой геофизике/ Н.Н. Богданович [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 960 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13536>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Ягофаров, А.К. Современные геофизические и гидродинамические исследования нефтенных и газовых скважин. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / А.К. Ягофаров, И.И. Клещенко, Д.В. Новоселов. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 140 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/46677>
6. Попов В.В. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Попов В.В., Сианисян Э.С.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 344 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46939>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Овчинников, В.П. Контроль и управление процессом бурения в условиях аномальных пластовых давлений. [Электронный ресурс] / В.П. Овчинников, В.Г. Кузнецов, А.В. Михайлов, В.М. Гребенщиков. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 182 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39382>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии») – <http://biblioclub.ru/>
2. ЭБС «IPRbooks» (Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») – <http://iprbookshop.ru/>
3. <http://www.twirpx.com/file/463622/> - А. Митчел, Ж.П. Муше Аномальные пластовые давления в процессе бурения. Техническое руководство: Пер. с англ. - М.: Недра, 1991. - 287 с.
4. ГОСТ Р 53375 -2009 Геолого-технологические исследования.

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 7. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching. Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID): Институт арктических технологий – ICM-167652, счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018
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)
4. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x (сетевая версия), номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 г. (договор 26/32/277 от 15.11.2012 г.)

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.	251 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»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – учебные столы – 29 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; – мультимедиа - проектор Toshiba XC2000 – 1 шт.; – ноутбук HP ProBook 4540s – 1 шт. – экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.; Посадочных мест – 58.
2.	240Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций,	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:

	текущего контроля и промежуточной аттестации – Компьютерный класс г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	<ul style="list-style-type: none"> – компьютерные столы –8 шт.; – компьютерыDEPO Neos 230–8 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – интерактивная система ActivBoard 595 Pro Mount с короткофокусным проектором DLP PRM 35 <p>Посадочных мест –8.</p>
3.	247Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Кабинет промышленной геофизики и промышленной геологии г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11(корпус «Н»)	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – учебные столы –8 шт.; – доска аудиторная– 1шт.; – геодезические зонды– 8шт.; – геологическая карта Кольского региона–1шт.; – карта ресурсного и экономического потенциалов, нефтегазоносности недр шельфа разных морей РФ–1 шт.; – стенды геологической информации– 4шт.; – образцы керна, учебно-наглядные пособия–20 шт.; <p>Посадочных мест– 16.</p>
4.	242Н 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"> – 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>
5.	413 В 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"> – проектор EpsonEB-W39 – 1 шт.; – интерактивная доска SmartBoardM600 – 1 шт.;

		<ul style="list-style-type: none"> – 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>
6.	<p>11Н 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 дисциплины «Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе» (промежуточная аттестация – «экзамен»), очная форма

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение и работа на лекциях (12 лекций)	18	24	По расписанию
	Каждая лекция – 2 балла. Посещение 75% лекций – 18 баллов.			
2.	Практические занятия/семинары	18	24	По расписанию
	Каждая практическая работа/индивидуальное задание в срок – 2 балла, не в срок – 1,5 балла.			
3.	Выполнение и защита РГР	24	32	5 и 12 недели
	Выполнение РГР в установленный срок, оформление по установленным требованиям, при защите студент показывает полное владение изложенным материалом – 32 балла Выполнение РГР позже установленного срока, оформление по установленным требованиям, при защите студент показывает полное владение изложенным материалом. выполнение с несущественными замечаниями– 24 балла. Невыполнение или невладение материалом – 0 баллов.			
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация «экзамен»				
Если обучающийся не набрал минимальное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
	Экзамен	min – 10	max - 20	
Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max - 100	
Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)				
Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70- 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2»				
Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося				