

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.50 Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки/<u>специальность</u>	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Направленность/<u>специализация</u>	«Физические процессы нефтегазового производства» <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	Горный инженер (специалист) <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра морского нефтегазового дела и физики <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск
2021

Лист согласования

1. Разработчик(и)

доцент кафедры морского нефтегазового дела и физики

должность

кафедра

Кузнецов А.В.

подпись

Ф.И.О.

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

морского нефтегазового дела и физики

наименование кафедры

25.06.2021г.

дата

протокол № 6

подпись

Васёха М.В.

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе», 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
1.	Титульного листа			
2.	Листа утверждений			
3.	Структуры учебной дисциплины			
4.	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5.	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6.	Структуры и содержания ФОС			
7.	Рекомендуемой литературы			
8.	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9.	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10.	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г.

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.50	Геолого-технологическое исследование при бурении на Арктическом шельфе	<p>Цель дисциплины: формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/<u>специальности</u> 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации 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 обучающийся 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><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <p>Геологические причины возникновения ГНВП. Проявления при СПО и методы прогнозирования пластового давления. Модели глушения скважин при проявлении. Определение плотности шлама и БР. Модели глушения скважин при проявлении. Обработка геолого-технологических данных</p> <p>Реализуемые компетенции: ОПК-18</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма обучения: семестр 7 – экзамен</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 12.08.2020г., № 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 (модуля) «Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе» является формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки специалиста и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации Физические процессы нефтегазового производства.

Задачи: 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 и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	ОПК-18. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	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-нефте- водопроявления)
2		Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «навыками анализа горно - геологических условий при бурении»	Знать: метод оценки условий возможного залегания газогидратов в донных отложениях Уметь: - применять анализ к полученным данным при промышленном контроле процесса приповерхностного выброса газа; - пользоваться нормативными документами в профессиональной деятельности при производстве геолого-технологических исследованиях; Владеть: навыками обработки и анализа данных с применением математических пакетов для расчета условий недопущения гидроразрыва пород
3		Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «морские нефтегазовые технологии»	Знать: и представлять геологический разрез и интерпретировать морские условия бурения Уметь: - применять полученные знания при промышленном контроле и прогнозирования процесса возможного залегания приповерхностного газа и газогидратов; - пользоваться нормативными документами в профессиональной деятельности при производстве геолого-технологических исследованиях; Владеть: навыками обработки данных с применением математических пакетов для расчета условий ликвидации осложнения

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Курс	Всего часов
	7			
Аудиторные часы				
Лекции	24	24		
Практические работы	26	26		
Лабораторные работы	-	-		
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)				
Прочая самостоятельная и контактная работа	58	58		
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36		
Всего часов по дисциплине	144	144		
Формы промежуточного и текущего контроля				
Экзамен	+	+		
Зачет/зачет с оценкой	-	-		
Курсовая работа (проект)	-	-		
Количество РГР	1	1		
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 работы			
		Очная			
		Л	ЛР	ПР	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	4	-	5	3

	Оценка энергии разрушения горной породы долотом				
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	-	26	58

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	КР/КП	РГР	к/р	э	СР	
ОПК-18	+	-	+	-	+	-	-	+	отчет по практической работе, выполнение индивидуальных заданий на самостоятельную работу, РГР

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

Таблица 6.- Перечень лабораторных работ

Выполнение лабораторных работ не предусмотрено учебным планом.

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п\п	Темы 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:	26

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Выполнение курсовой работы/проекта учебным планом не предусмотрено.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Геолого-технологические исследования при бурении на Арктическом шельфе».

2. Методические указания к практическим работам 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

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. 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»

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/>

1. 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/>

2. <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.

3. 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 (сетеваяверсия), номерлицензии L3477-6735 от 20.11.2012 г. (договор 26/32/277 от 15.11.2012 г.)

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.	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, текущего контроля и промежуточной аттестации – Компьютерный класс г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – 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 Посадочных мест –8.
3.	247Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:

	аттестации – Кабинет промышленной геофизики и промышленной геологии г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11(корпус «Н»)	<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.; Посадочных мест– 16.
4.	242Н 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: <ul style="list-style-type: none"> – учебные столы – 8 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – ПК DEPO Neos 230c возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета– 7 шт.; Посадочных мест– 16.
5.	413 В 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: <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.; Посадочных мест – 9.
6.	111Н Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	Оснащено специализированной мебелью

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

№	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				