

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.45.07 Техника и технологии бурения скважин 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 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.Б.45.07	Техника и технологии бурения скважин на Арктическом шельфе	<p>Целью дисциплины «Техника и технология бурения скважин 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: дать необходимые знания о современных технологиях бурения, составе буровой установки и комплектация оборудования в зависимости от применяемой технологии бурения</p> <p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технологии бурения скважин - состав буровой установки и комплектация оборудования в зависимости от применяемой технологии бурения; - расчет бурильной колонны; - спуско-подъемные операции; - выбор долот под интервалы бурения; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно выполнять расчеты по удлинению БК; - осуществлять проверку на критическую частоту вращения БК; <p>обладать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оптимизации гидравлики долота. <p>Содержание разделов дисциплины: Введение. Цели и задачи курса. Расчет бурильной колонны. Спуско-подъемные операции. Определение КПД талевого системы. Выбор долота под интервал бурения. Расчет обсадных колонн. Осложнения в процесс бурения. Двухградиентные технологии бурения. Контроль выбросов из скважины. Промывка и цементирование скважин. Современные технологии бурения.</p> <p>Реализуемые компетенции ОПК-6, ПК-3, ПСК-2.4.</p> <p>Формы промежуточной аттестации: семестр-9, курсовой проект, зачет.</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** «Техника и технология бурения скважин 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 изложения и изучения дисциплины – дать необходимые знания о современных технологиях бурения нефтяных и газовых скважин. Представление о газогидратах и условиях их существования

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 соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	Знать: свойства горных пород и характере их изменения под воздействием различных физических полей Уметь: определять свойства горных пород и характере их изменения под воздействием нагрузки Владеть: одним из перечисленных математических пакетов для выполнения расчетно-графических Построений в среде Mathematica
2.	ПК-3: владением основными	Компоненты компетенции	Знать: и представлять геологический

	принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	разрез скважины Уметь: пользоваться методами прогноза осложнений Владеть: владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов
3.	ПСК-2.4: способностью оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	Знать: Способы ликвидаций ГНВП Уметь: Пользоваться руководящим документом и справочным материалом Владеть: способностью оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля).

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 час.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Курс	Всего часов
	9			
Аудиторные часы				
Лекции	22	22	-	-
Практические занятия	46	46	-	-
Лабораторные работы		-		
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	36	36		
Прочая самостоятельная и контактная работа	40	40		-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-		
Всего часов по дисциплине	144	144		-
Формы промежуточного и текущего контроля				
Экзамен	-	-		-

Зачет/зачет с оценкой	+/-	+/-	-
Курсовой проект	+	+	-
Количество расчетно-графических работ	-	-	-
Количество контрольных работ	-	-	-
Количество рефератов	-	-	-
Количество эссе	-	-	-

Таблица 4 Содержание разделов дисциплины (модуля), виды контактной работы

№ п/п	Содержание разделов, тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки			
		Лек	ЛР	ПР	СР
1	2	3	4	5	6
1.	Введение. Цели и задачи курса " РД-30-0148052-537-87" 1. Состав буровой установки. 2. Бурение скважины и виды технологий бурения.	2	-	4	7
2.	Расчет бурильной колонны 3. БТ, УБТ, квадрат 4. Удлинение БК за счет собственного веса	2	-	4	7
3.	Спуско-подъемные операции 5. Талевая система и буровая лебедка 6. Грузоподъемность буровой вышки.	2	-	4	7
4	Определение кпд талевой системы 7. Требования к мощности лебедки и оценка срока службы талевого каната 8. Механизм крепления талевого каната и индикатор веса.	2	-	4	7
5	Выбор долота под интервал бурения 9. Классификация буровых долот 10 Алмазные долота и выбор долота	2	-	4	7
6	Расчет обсадных колонн 11. Прочностные и технические характеристики ОК 12. Силы, действующие на БК и ОК. Сила Архимеда, изгиб, ударные нагрузки, действие волн и течений, проявление тектонических процессов	2	-	5	7
7	Осложнения в процесс бурения 13. Прихват бурильных труб. 14. Осыпи и обвалы стенок скважины и поглощения.	2	-	4	7
8	Двухградиентные технологии бурения 15. Давление гидроразрыва и LOT. 16. Выбор интервала установки башмака	2	-	4	7
9	Контроль выбросов из скважины 17. Противовыбросовое оборудование 18 . Ликвидация проявлений	2	-	4	7
10	Промывка и цементирование скважин 19. Функции БР и ЦР 20. Оптимизационные расчеты при бурении	2	-	4	7
11	Современные технологии бурения 20. Бурение обсадными трубами и гибкими 21. Бурение скважин монодиаметром и забуривание пилотного ствола.	2	-	5	6
	Итого	22	-	46	76

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	р	к/р	э	СРС	
ОПК-6	+	-	+	+	-	-	-	+	Выполнение практических занятий, защита курсового проекта
ПК-3	+	-	+	+	-	-	-	+	Выполнение практических занятий, защита курсового проекта
ПСК-2.4	+	-	+	+	-	-	-	+	Выполнение практических занятий, защита курсового проекта

Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

Таблица 6 Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	2	3
1	Расчет градиентов давлений и построение графика	2
2	Оценка веса трубы с замком для БК 127 мм	2
3	Расчет БК на растяжение	2
4	Расчет давления смятия БК внешним давлением	2
5	Оценка воздействий волн и течение на БК при забурировании	2
6	Расчет ударной нагрузки и потеря опоры долотом	2
7	Расчет максимальной глубины бурения данной БК и ее удлинения	2
8	Расчет критической частоты вращения ротора	2
9	Определение КПД талевого системы и работы	2
10	Расчет мощности буровой лебедки и срок службы талевого каната	2
11	Расчет механической энергии при работе долота	
12	Стоимость 1 м проходки и износ долота, потери давления в насадках долота	2
13	Оптимизация гидравлики долота, максимальная гидравлическая мощность долота	2
13	Расчет сминающей нагрузки ОК и предел текучести материала труб, изгибающие напряжения	2
15	Действие волн и течений на ОК, нагрузки, действующие на ОК	2
16	Расчет радиуса кольматации пласта БР	2
17	Определение места прихвата инструмента	2
18	Оценка давления ЛОТ и горного давления	2
19	Управление гидростатикой скважины	2
20	Определение объема жидкости и числа аккумуляторов для ПВО	2
21	Расчет потерь давления в элементах ЦС и режимов течения	2

22	Расчет объема ЦР и плотности БР	2
23	Анализ технологий бурения – преимущества и недостатки	2
	Итого:	46

5. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

"Комплектация буровой установки силовым оборудованием"

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

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Техника и технологии бурения скважин на Арктическом шельфе»

2.. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Техника и технологии бурения скважин на Арктическом шельфе»

3. Методические указания к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Техника и технологии бурения скважин 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, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

Основная литература

1. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / А. Н. Попов, А. И. Спивак, Т. О. Акбулатов и др. ; под ред. А. И. Спивака. - Москва : Недра-Бизнесцентр, 2003. - 509 с. : ил. - ISBN 5-8365-0129-7 : 300-00; 364-01.

33 - Т 38 (21 экземпляр)

2. Антипов, В. И. Физические процессы нефтегазового производства : учеб. пособие для вузов : В 3 т. Т. 1 / В. И. Антипов, В. Б. Нагаев, А. Д. Седых. - Москва : Недра, 1998. - 372 с. : ил. - (Серия "Высшее образование"). - ISBN 5-247-03645-X : 20-00.

33 - А 72 (35 экземпляров)

Дополнительная литература

1. Справочник бурового мастера. [В 2 т. Т. 2] : учеб.-практ. пособие / [В. П. Овчинников и др. ; под общ. ред. В. П. Овчинникова, С. И. Грачева, А. А. Фролова]. - Москва : Инфра-Инженерия, 2006. - 605 с. - (Библиотека нефтегазодобытчика и его подрядчиков (service)). - ISBN 5-9729-0007-6. - ISBN 5-9729-0008-4 : 272-50.33 -С 74 (4 экземпляра)

2. Лукьянов, Э. Е. Геолого-технологические исследования в процессе бурения / Э. Е. Лукьянов, В. В. Стрельченко; Рос. акад. естеств. наук ; Гос. акад. нефти и газа им. И. М. Губкина. - Москва : Нефть и газ, 1997. - 688 с. : ил. - ISBN 5-7246-0042-0 : 120-00.33 - Л 94 (39 экземпляров)

9. 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 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)

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 7 - 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>249 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 – 14 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; – мультимедиа – проектор Epson EB-X14G 3000Lm – 1 шт.; – ноутбук Aquarius Cmp NE 405 – 1 шт.; – экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.; <p>Посадочных мест – 28.</p>
2.	<p>253 Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), 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 Epson EB-X14G – 1 шт.; – ноутбук HP ProBook4540s – 1 шт.; – экран на штативе Projecta ProView 180x180 – 1 шт.; <p>Посадочных мест – 30.</p>
3.	<p>240 Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Компьютерный класс 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"> – компьютерные столы – 8 шт.; – компьютеры DEPO 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>
4.	<p>106Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционных типа, для практических и</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для</p>

	лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория «Тренажер капитального ремонта скважин» г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	представления учебной информации аудитории: - учебные столы – 1 шт.; - компьютер DEPO Race -1 шт.; - тренажер–имитатор капитального ремонта скважин «АМТ-401» – 1 шт. Посадочных мест – 1
5.	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: – 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.
6.	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: – 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.
7.	111Н 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 «Техника и технология бурения скважин на Арктическом шельфе» (промежуточная аттестация – «зачет»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов	График прохождения
---	-------------------	----------------------------	--------------------

		min	max	(недели сдачи)
Текущий контроль				
1.	Посещение и работа на лекциях (22 лекций)	12	22	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, каждая лекция – 2 балла			
2.	Практические занятия/семинары	12	26	По расписанию
	Выполнение 23 пар практических работ в срок - 26 баллов; выполнение 23 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.	Курсовой проект	36	52	По расписанию
	Выполнение, сдача в срок и защита на «отлично» - 52 балла, «хорошо» - 36 баллов, «удовлетворительно» - 20 баллов.			
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
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.				

Таблица 9 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация курсовая работа/проект)

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Выполнение курсовой работы/проекта				
1.	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи	8	10	По расписанию
2.	Качество литературного обзора (широта эрудиции, обоснование темы и подхода)	7	10	По расписанию
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов	8	10	По расписанию
4.	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	7	10	По расписанию
5.	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий	8	10	По расписанию
6.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)	7	10	По расписанию
7.	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту	8	10	По расписанию
8.	Своевременная сдача на проверку курсовой работы/проекта	7	10	По расписанию
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Защита курсовой работы/проекта	min – 10	max - 20	
	Отлично - 20 баллов Хорошо - 15 баллов Удовлетворительно - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ	min - 70	max - 100	
	<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за курсовую работу (проект) и складывается из баллов, набранных за качество выполнения курсовой работы (проекта) и ее (его) защиты</p> <p>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»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			