

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



подпись

2019 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.Б.45.06 Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики
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.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.45.06	Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики	<p style="text-align: center;">Целья дисциплины «Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики» 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 style="text-align: center;">Задачи дисциплины: дать необходимые знания о конструкции скважины</p> <p style="text-align: center;">В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p style="text-align: center;">знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды технологических процессов и ситуаций, возникающих при бурении разведочных скважин на Акватории - физические свойства горных пород; - породоразрушающий инструмент и его выбор под интервал бурения; - модели определения физических свойств пород по процессу бурения - модели расчета гидроразрыва пород <p style="text-align: center;">уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно рассчитывать УБТ основной ступени под интервал бурения - производить средневзвешенные оценки плотности горных пород; <p style="text-align: center;">обладать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета необходимой энергии для разрушения горной породы. <p style="text-align: center;">Содержание разделов дисциплины: Цели и задачи курса. Технологические способы освоения скважин. Перфорация скважин. Геологические аспекты освоения. Метод замены жидкости. Компрессорный метод. Метод освоения с помощью пен. Исследование на приток нефтяных скважин. Исследование на приток газовых скважин. Физические основы разработки газогидратных залежей. Тепловые методы разработки газогидратных залежей (ГГЗ). Подсчёт запасов газовой и нефтяной скважины.</p> <p style="text-align: center;">Реализуемые компетенции ОПК-4, ПК-3, ПК-15</p> <p style="text-align: center;">Формы промежуточной аттестации: семестр-А, 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** «Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики» 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-4: готовностью с естественнонаучных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	Знать: Методы освоения скважин и подготовки их к освоению при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала Уметь: Рассчитывать давления потерь при смене жидкости при освоении пласта Владеть: Математическим пакетом для выполнения практических расчетов на ПК
4	ПК-3: владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	Знать: Способы разработки газогидратных залежей при освоении ресурсов шельфа морей и океанов Уметь: Проводить расчеты, по оценке необходимой энергии для освоения ресурсов продуктивного коллектора Владеть:

			Пакетом Mathematica для выполнения технологических расчетов
5	ПК-15: готовностью изучать влияние свойств разрабатываемых горных пород и параметров воздействующих на них различных физических полей на показатели технологических процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, а также при ведении работ по строительству и эксплуатации подземных сооружений, совершенствовать существующие и разрабатывать новые ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии добычи и переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	<p>Знать: Методы обработки данных ГДИ в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p> <p>Уметь: Проводить расчеты, по оценке степени заполнения элементарной ячейки газогидрата и способностью оценивать перспективы разработки ГГЗ.</p> <p>Владеть: Пакетом Mathematica для выполнения технологических расчетов</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля).

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Курс	Всего часов
	А			
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 расчетно-графических работ	2	2	
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	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6
1.	Цели и задачи курса. Обзор современных технологий освоения и исследования скважин.	2	-	2	2
2.	Технологические способы освоения скважин Устьевая обвязка при испытании скважин на приток. Перфорация скважин. Требования к плотности бурового раствора. Скин фактор. Кольматация скважин.	2	-	2	2
3.	Перфорация скважин Виды перфораций и способы проведения Глубина перфорационного канала	2	-	2	2
4	Геологические аспекты освоения. Вид разреза. Свойства коллектора. Свойства флюида. Возможные осложнения.	2	-	2	2
5	Метод замены жидкости Реологические модели закачиваемой жидкости Прямая и обратная закачка жидкости	2	-	2	2
6	Компрессорный метод Предельная глубина оттеснения столба жидкости газом Прямая и обратная закачка газа	2	-	2	2
7	Метод освоения с помощью пен Расчёт градиента потерь при закачке пены Плотность и вязкость пены.	2	-	2	2
8	Исследование на приток нефтяных скважин Исследование скважины на стационарных режимах Исследование скважины по КВД	2	-	2	2
9	Исследование на приток газовых скважин Исследование скважины на стационарных режимах Исследование скважины по КВД	2	-	2	2
10	Физические основы разработки газогидратных залежей . Метод понижения давления. Ограничения данного метода	2	-	2	2
11	Тепловые методы разработки газогидратных залежей (ГГЗ) Тепловой метод разработки ГГЗ Комбинированный метод разработки ГГЗ	2	-	2	2
12	Подсчёт запасов газовой скважины.	2	-	2	2

Методы подсчёта запасов. $h_{эф}$ Подсчёт запасов газовой скважины				
Итого	24	-	24	24

Таблица 5. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учётом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	РГР	к/р	э	СРС	
ОПК-4	+	-	+	-	+	-	-	+	Практические занятия на ПК, 1 РГР,
ПК-3	+	-	+	-	+	-	-	+	Практические занятия на ПК, 1 РГР
ПК-15	+	-	+	-	+	-	-	+	Практические занятия на ПК, 1 РГР

Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом.

Таблица 6. Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	2	3
1	Расчёт плотности бурового раствора перед перфорацией	2
2	Модель кольматации пласта и канала перфорационного	2
3	Расчёт кислотной обработки пласта в зависимости от разреза	2
4	Расчёт потерь давления закачиваемой жидкости	2
5	Расчёт предельной глубины столба жидкости оттесняемой газом	2
6	Моделирование плотности пены и расчёт потерь давления	2
7	Обработка данных ГДИ нефтяной скважины	2
8	Обработка данных ГДИ газовой скважины	2
9	Расчёт дифференциального уравнения падения давления	2
10	Расчёт уравнения теплопроводности	2
11	Подсчёт запасов нефтяной скважины	2
12	Подсчёт запасов газовой скважины	2
	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 практическим занятиям по дисциплине «Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики»
- 2.. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики»
3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики»

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. 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 2. Ю. Ф. Макогон. Газовые гидраты, предупреждение их образования./ М.: Недра 1986.-231 с. (35 экземпляров)

2. Воробьев А.Е. Газовые гидраты. Технологии воздействия на нетрадиционные углеводороды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьев А.Е., Малюков В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2009.— 292 с.— URL: <http://www.iprbookshop.ru/11567.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература.

3. Ширковский, А. И. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений : учебник для вузов / А. И. Ширковский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Недра, 1987. - 308, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 306. - 15-00.33 - Ш 64 (4 экземпляра)

4. 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)

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

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/>

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 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.	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»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – учебные столы – 14 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; – мультимедиа – проектор Epson EB-X14G

		<p>3000Lm – 1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>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»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.; <p>Посадочных мест – 58.</p>
3.	<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 Epson EB-X14G – 1 шт.; – ноутбук HP ProBook4540s – 1 шт.; – экран на штативе Projecta ProView 180x180 – 1 шт.; <p>Посадочных мест – 30.</p>
4.	<p>255 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 – 19 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; – мультимедиа - проектор Toshiba XC2000 – 1 шт.; – Ноутбук Aquarius Cmp NE405 – 1 шт.; – экран на штативе Projecta ProView 180x180 – 1 шт.; <p>Посадочных мест – 38.</p>
5.	<p>240 Н Учебная аудитория для</p>	<p>Укомплектовано</p>

	<p>проведения занятий лекционных 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»)</p>	<p>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>
6.	<p>242 Н 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 230 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 7 шт.; <p>Посадочных мест – 16.</p>
7.	<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 Epson EB-W39 – 1 шт.; – интерактивная доска Smart Board M600 – 1 шт.; – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры Asus i3-7100/DeepCoolTheta20 PWM – 9 шт.; – учебные столы – 5 шт.; <p>Посадочных мест – 9.</p>
8.	<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 8. Технологическая карта дисциплины «Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики» (промежуточная аттестация – «экзамен»).

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение и работа на лекциях (24 часов лекций)	10	12	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, каждая лекция – 0,5 балла			
2.	Практические занятия/семинары	20	24	По расписанию
	Каждая практическая работа в срок – 1 балла, не в срок – 0,5 балла. Выполнение 6 и менее практических работ – 0 баллов.			
3.	Контрольные работы	14	20	-
	Выполнение контрольной работы №1 на 51% - 7 баллов, на 75% - 8 баллов, на 100% - 10 баллов. Выполнение контрольной работы №2 на 51% - 7 баллов, на 75% - 8 баллов, на 100% - 10 баллов. Для получения зачета обязательно выполнение всех контрольных работ			
4.	Выполнение РГР	16	24	По расписанию
	Выполнение РГР в установленный срок, оформление по установленным требованиям, при защите студент показывает полное владение изложенным материалом – 24 балла Выполнение РГР позже установленного срока, оформление по установленным требованиям, при защите студент показывает полное владение изложенным материалом. ИЛИ выполнение с несущественными замечаниями – 16 баллов Невыполнение или невладение материалом – 0 баллов. Для получения зачета обязательно выполнение расчетно-графической работы с защитой			
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация «экзамен»				
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное 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				