

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ
Федорова О.А.

« _____ » _____ 20__ год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

ФТД.02 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

«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)

доцент кафедры морского нефтегазового дела и физики

должность

кафедра

подпись

Коротаев Б.А.

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 (модулю) «Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики», 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
ФТД.02	Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики	<p>Цель дисциплины «Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики» является 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: дать необходимые знания о конструкции скважины</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>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>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно рассчитывать УБТ основной ступени под интервал бурения - производить средневзвешенные оценки плотности горных пород; <p>обладать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета необходимой энергии для разрушения горной породы. <p>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>Реализуемые компетенции: ОПК-11</p> <p>Формы промежуточной аттестации: семестр-9 - 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 «Технологические расчеты при освоении морских месторождений в условиях Арктики» является формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки специалиста и учебным планом для специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации Физические процессы нефтегазового производства.

Задачи:

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. –Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	ОПК-11. Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	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
		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
		Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	Знать: Методы обработки данных ГДИ в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов Уметь: Проводить расчеты, по оценке степени заполнения элементарной ячейки газогидрата и способностью оценивать перспективы разработки ГГЗ. Владеть: Пакетом Mathematica для выполнения технологических расчетов

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

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	28	28		
Лабораторные работы	-	-		
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)				
Прочая самостоятельная и контактная работа	94	94		
Подготовка к промежуточной аттестации				
Всего часов по дисциплине	144	144		
Формы промежуточного и текущего контроля				
Экзамен	-	-		
Зачет/зачет с оценкой	+/-	+/-		
Курсовая работа (проект)	-	-		
Количество расчетно-графических работ	1	1		
Количество контрольных работ	-	-		
Количество рефератов	-	-		
Количество эссе	-	-		

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

№ п/п	Содержание разделов, тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки			
		Очная			
		Л	ЛР	ПР	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. Методы подсчёта запасов. $h_{эф}$ Подсчёт запасов газовой скважины	2	-	2	2
	Итого:	22	-	28	94

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

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	РГР	к/р	э	СР	
ОПК-11	+	-	+	-	+	-	-	+	Практические занятия на ПК, 1 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, РГР – расчетно-графическая 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
		Очная
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:	28

5. Перечень примерных тем курсовой работы/проекта

Выполнение курсовой работы/проекта не предусмотрено учебным планом

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

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 программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационно-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)

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.)

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.	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 3000Lm – 1 шт.;

		<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.; Посадочных мест – 28.
2.	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: <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.; Посадочных мест – 58.
3.	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»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: <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.; Посадочных мест – 30.
4.	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»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: <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.; Посадочных мест – 38.
5.	240 Н Учебная аудитория для 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»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: <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 Посадочных мест – 8.
6.	242 Н Специальное помещение для	Укомплектовано специализированной мебелью

	самостоятельной работы обучающихся кафедры МНГД г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой: – 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.; Посадочных мест – 16.
7.	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 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.; Посадочных мест – 9.
8.	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 – зачет)

№	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	
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итого за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</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 зачетку обучающегося</p>				