

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



<b>РАБОЧАЯ ПРОГРАММА</b>	
<b>Дисциплина</b>	<b>Б1.Б.45.03 Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов</b> <small>код и наименование дисциплины</small>
<b>Направление подготовки/специальность</b>	<b>21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства</b> <small>код и наименование направления подготовки /специальности/</small>
<b>Направленность/специализация</b>	<b>специализация № 2 «Физические процессы нефтегазового производства»</b> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
<b>Квалификация выпускника</b>	<b>специалист</b> <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<b>кафедра морского нефтегазового дела</b> <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск  
2019

**Лист согласования**

1. Разработчик(и)

к. геогр. н., доцент каф МНГД  
должность

  
подпись

Захаренко В.С.  
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.45.03	Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов	<p><b>Целью дисциплины</b> «Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов» 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><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания о промысловых методах получения информации по разрезу скважины и контроле при разработке</p> <p><b>В результате изучения дисциплины студент должен:</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы геофизических исследований;</li> <li>- руководящие документы по проведению геофизических исследований в скважинах;</li> <li>- основные методы выделения коллекторов;</li> <li>- методики контроля на 1 и 2 стадиях разработки;</li> <li>- контроль технического состояния ствола скважины;</li> <li>- методику расчёта паротепловой обработки пласта;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с каротажными диаграммами и диаграммами ГДИ;</li> <li>- определять вид разреза;</li> <li>- принимать технологические решения на основе интерпретации каротажных диаграмм при контроле за разработкой;</li> </ul> <p><b>обладать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с каротажными данными и их интерпретации.</li> </ul> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b> Проект пробной эксплуатации. Геолого-физические параметры для составления проекта разработки. Методы получения информации при проведении пробной эксплуатации. ГДИ и обработка результатов исследования. Методы получения информации на 1 и 2 стадиях разработки. Геолого-промысловый контроль на 3 и 4 стадиях добычи. Контроль за разработкой и за состоянием охраны недр при применении новых технологиях МУН. Методы подсчета запасов.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> ОПК-4, ОПК-5, ПК-15, ПСК-2.3</p>

		<b>Формы промежуточной аттестации:</b> Очная форма обучения: семестр 9– зачет с оценкой
--	--	--

## 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** «Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов» 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 методах проведения геофизических исследований в вертикальных и горизонтальных скважинах 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. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
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 в части «готовностью с естественнонаучных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых...»	<b>Знать:</b> теорию и практику выделения коллекторов. <b>Уметь:</b> -уверенно выделять литологические различия в разрезе и определять вид разреза при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана <b>Владеть:</b> математическим пакетом для выполнения работ по моделированию.
2	ОПК-5. Готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и	<b>Знать:</b> теорию и практику обработки данных геофизических материалов <b>Уметь:</b> использовать научные законы и

	полезных ископаемых и горных отводов.	компетенция реализуется полностью	методы при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов. <b>Владеть:</b> - навыками работы с лабораторным оборудованием, - математическим пакетом для выполнения расчетов определения пористости по методике ГОСТ Р 53709-2009
3	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 в части «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...»	<b>Знать:</b> теорию и практику выделения коллекторов. <b>Уметь:</b> совершенствовать существующие и разрабатывать новые ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии добычи и переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений. <b>Владеть:</b> математическим пакетом для выполнения работ по моделированию.
	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,	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	<b>Знать:</b> теорию и практику выделения коллекторов. <b>Уметь:</b> проводить анализ информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья, необходимой для эффективного и безопасного ведения всех видов работ, включая объекты, реализующие морские нефтегазовые технологии. <b>Владеть:</b> математическим пакетом для выполнения работ по

включая объекты, реализующие морские нефтегазовые технологии		моделированию.
--	--	----------------

#### 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	
	Семестр	Всего часов
	9	
Аудиторные часы		
Лекции	18	18
Практические занятия	34	34
Лабораторные работы	-	-
Часы на самостоятельную и контактную работу		
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)		
Прочая самостоятельная и контактная работа	56	56
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-
Всего часов по дисциплине	108	108
Формы промежуточного и текущего контроля		
Экзамен	-	-
Зачет/зачет с оценкой	-/+	-/+
Курсовая работа (проект)	-	-
Количество расчетно-графических работ	-	-
Количество контрольных работ	2	2
Количество рефератов	-	-
Количество эссе	-	-

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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины		Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения	
		Очная Л/ЛР/ПЗ/СРС	Заочное Л/ЛР/ПЗ/СРС
1.	<b>Введение. Цели и задачи курса.</b> Структура ГИС и взаимосвязь основных видов ГИС. ГДИ и разработка месторождений	2/-/-/6	
2.	<b>Проект пробной эксплуатации</b> Состав проектной документации. Виды работ по проектированию системы разработки.	2/-/10/6	
3.	<b>Геолого-физические параметры для составления проекта разработки</b> Получение исходных данных для составления статической модели залежи. Пробная эксплуатация-основа для прогнозирования динамической модели залежи	2/-/4/6	
4	<b>Методы получения информации при проведении пробной эксплуатации</b> ГДИ скважин на нефть, газ, конденсат Отбор проб пластового флюида Динамика добычи нефти, газа и воды	2/-/8/6	
5	<b>ГДИ и обработка результатов исследования</b> Обработка гидродинамических данных полученных во время ГДИ. Метод установившихся отборов и методы Хорнера и Маскета	2/-/4/4	
6	<b>Методы получения информации на 1 и 2 стадиях разработки</b> Методы получения информации на 1 и 2 стадиях разработки месторождения нефти и газа, Сущность динамической модели залежи на этих стадиях.	2/-/2/8	
7	<b>Геолого-промысловый контроль на 3 и 4 стадиях добычи</b> Изучение работы пластов и изучение изменения насыщенности в процессе выработки запасов. Оценка полноты выработки запасов.	2/-/1/6	
8	<b>Контроль за разработкой и за состоянием охраны недр при применении новых технологиях МУН</b> Контроль внутрипластового горения Контроль паротепловой обработки пласта	2/-/3/8	
9	<b>Методы подсчета запасов</b> Способы подсчета запасов нефти Способы подсчета запасов газа Объемный метод	2/-/2/6	
<b>Итого:</b>		<b>18/-/34/56</b>	

**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-4	+	-	+	-	-	+	-	+	Выполнение 2 контрольных работ, отчет по практической работе.
ОПК-5	+	-	+	-	-	+	-	+	Выполнение 2 контрольных работ, отчет по практической работе.
ПК-15	+	-	+	-	-	+	-	+	Выполнение 2 контрольных работ, отчет по практической работе.
ПСК-2.3	+	-	+	-	-	+	-	+	Выполнение 2 контрольных работ, отчет по практической работе.

**Таблица 6 - Перечень лабораторных работ**

Не предусмотрены

**Таблица 7 - Перечень практических работ**

№ п\п	Наименование практических работ	Кол-во часов (очн)
1	2	3
1	Обработка КВД газовой скважины	2
2	Обработка КВД нефтяной скважины	2
3	Обработка КПД	2
4	Построение профиля ВНК	2
5	Характеристики г.п и флюида для проектирования разработки	2
6	Модель разработки нефтяного месторождения	2
7	Определение точки кипения конденсата	2
8	Реологическая модель нефти	2
9	Компонентный состав газа и гидратообразователя	2
10	Сопоставление условий образования ГГ по Мищенко и Макогону	2
11	Определение вязкости пластичных глин	2
12	Прогноз конечного нефтеизвлечения	2
13	Расчет $\chi$ и $\epsilon$ (характеристики пласта)	2
14	Расчет забойной температуры газовой скважины	2
15	Оценка полноты выработки запасов	1
16	Распределение температуры по стволу скважины при закачке горячей воды	1
17	Метод последовательных приближений при теплоотдаче через стенку трубы	2
18	Подсчет запасов объемным способом	2
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>

## **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 и контрольным работам по дисциплине «Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов»
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов»

## **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. Меркулов, В. П. Геофизические исследования скважин : учебное пособие / В. П. Меркулов. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 146 с. — ISBN 978-5-4387-0686-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83961.html>
2. Набатов, В. В. Обработка и интерпретация результатов геофизических исследований и неразрушающего контроля : учебное пособие / В. В. Набатов, Э. А. Эртуганова. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 86 с. — ISBN 978-5-906846-11-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64901.html> (дата обращения: 07.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **Дополнительная литература:**

3. Бурков, Ф. А. Геофизические исследования скважин : учебное пособие / Ф. А. Бурков, В. И. Исаев, Г. А. Лобова. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 110 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84011.html>
4. Квеско, Б. Б. Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско, В. П. Меркулов. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-9729-0208-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78226.html> (дата обращения: 07.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Егоров, А. С. Геофизические методы поисков и разведки месторождений : учебное пособие / А. С. Егоров, В. В. Глазунов, А. П. Сысоев ; под редакцией А. Н. Телегин. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 276 с. — ISBN 978-5-94211-759-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71693.html>

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

1. ГОСТ Р 53709-2009 Геофизические исследования и работы в скважинах
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/>

**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 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)

**Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p><b>249 Н</b> 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"> <li>– учебные столы – 14 шт.;</li> <li>– доска аудиторная– 1 шт.;</li> <li>– мультимедиа – проектор EpsonEB-X14G3000Lm – 1 шт.;</li> <li>– ноутбук AquariusCmpNE 405 – 1шт.;</li> <li>– экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест– 28.</p>
2	<p><b>255 Н</b> 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"> <li>– учебные столы –19 шт.;</li> <li>– доска аудиторная– 1 шт.;</li> <li>– мультимедиа - проектор Toshiba XC2000 – 1 шт.;</li> <li>– Ноутбук Aquarius Cmp NE405– 1шт.;</li> <li>– экраннаштативеProjectaProView 180x180 – 1шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест– 38.</p>
3	<p><b>242Н</b> 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"> <li>– учебные столы – 8 шт.;</li> <li>– доска аудиторная– 1 шт.;</li> <li>– ПК DEPO Neos 230с возможностью</li> </ul>

		<p>подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета– 7 шт.;</p> <p>Посадочных мест– 16.</p>
4	<p><b>240 Н</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, 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"> <li>– компьютерные столы –8 шт.;</li> <li>– компьютерыDEPO Neos 230–8 шт.;</li> <li>– доска аудиторная– 1 шт.;</li> <li>– интерактивная система ActivBoard 595 Pro Mount с короткофокусным проектором DLP PRM 35</li> </ul> <p>Посадочных мест –8.</p>
5	<p><b>413 В</b> 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"> <li>– проектор EpsonEB-W39 – 1 шт.;</li> <li>– интерактивная доска SmartBoardM600 – 1 шт.;</li> <li>– компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:</li> <li>– персональные компьютеры AsusI3-7100/DeepCoolTheta20 PWM – 9 шт.;</li> <li>– учебные столы – 5 шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест – 9.</p>

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины «Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов» (промежуточная аттестация – «зачет с оценкой»), очная форма обучения**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Посещение и работа на лекциях	20	36	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, каждая лекция – 2 балла			

2.	Практические занятия/семинары	20	34	По расписанию
	Выполнение 17 пар практических работ в срок - 24 балла; выполнение 8 пар практических работ - 20 баллов. Выполнение менее 8 пар практических работ – 0 баллов.			
3.	Выполнение контрольных работ	20	30	5 и 12 недели
	Выполнение Контрольной №1 на 75% - 10 баллов, на 100% - 15 баллов. Выполнение Контрольной №2 на 75% - 10 баллов, на 100% - 15 баллов. Сдача не в срок – минус 3 балла. Для получения зачета обязательно выполнение всех КР			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>min - 60</b>	<b>max - 100</b>	
<b>Промежуточная аттестация «зачет с оценкой»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>min - 60</b>	<b>max - 100</b>	
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным с оценкой: 60—75 баллов – оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» 76 – 90 баллов – оценка «ХОРОШО» 91-80 баллов – оценка «ОТЛИЧНО»				