

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
арктических технологий
Федорова О.А.

Подпись

« _____ » _____ 20__ год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.О.38 Промысловая геофизика <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки/специальность	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Направленность/специализация	«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

доцент	МНГДиФ	Кузнецов А.В.
<small>должность</small>	<small>кафедра</small>	<small>подпись</small>
		<small>И.О.Фамилия</small>

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

морского нефтегазового дела и физики	дата
<small>наименование кафедра</small>	

протокол №	Васеха М.В.
<small>подпись</small>	<small>Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика</small>

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей _____

наименование кафедры

дата	подпись	Ф.И.О.
------	---------	--------

Лист изменений и дополнений, вносимых в РПД.

К рабочей программе по дисциплине (модулю) «Промысловая геофизика», 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 «_____» _____ 20_____ 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.38	Промысловая геофизика	<p>Цель дисциплины – формирование знаний, умений по проведению геофизических исследований в скважинах, об основных методах их исследования.</p> <p>Задачи дисциплины: производить геологическую интерпретацию каротажных диаграмм</p> <p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p>Знать: - основные методы геофизических исследований; - руководящие документы по проведению геофизических исследований в скважинах; - основные методы выделения коллекторов; - методики расчёта общей пористости и глинистости. - контроль технического состояния ствола скважины; - методики литологического расчленения разреза скважин</p> <p>Уметь: - самостоятельно работать с каротажными диаграммами; - определять вид разреза; - принимать технологические решения на основе интерпретации каротажных диаграмм;</p> <p>Владеть: - навыками работы с палетками БКЗ, БК, ИК, ПС и т.д - навыками воспроизведения геологического разреза скважины по каротажным данным.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Введение в "Промысловую геофизику". Электрические методы исследования скважин. Радиоактивные методы. Акустические методы. ГИС в закрытом стволе. Сопровождение бурения и эксплуатации скважин.</p> <p>Реализуемые компетенции: ОПК-16, ПК-1, ПК-3</p> <p>Формы промежуточной аттестации: семестр 5, Зачет с оценкой</p>

1. Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.05 физические процессы горного или нефтегазового производства, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 981 от 12.08.2020 г., учебного плана с 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

Целью дисциплины «промысловая геофизика» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки специалиста и учебным планом для направления специальности «Физические процессы нефтегазового производства» по проведению геофизических исследований в скважинах.

Задачи дисциплины — владение навыками выбора комплекса геофизических методов для исследования скважин при поиске углеводородов и интерпретации полученных данных.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению специальности 21.05.05 физические процессы горного или нефтегазового производства представлен в таблице 2.

Таблица 2: результаты обучения.

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы достижения компетенции)
1	ОПК-16. Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений.	Компетенции реализуются полностью	Знать: теоретические основы механики различных сред и основные понятия, описывающие механизмы явлений, протекающих в массиве горных пород; основы разрушения горных пород; физические процессы при разработки месторождений полезных ископаемых. Уметь: оценивать наиболее эффективные способы управления состоянием массива горных пород соответственно конкретным горно-геологическим условиям и технологическим процессам. Владеть: методами управления состоянием массива горных пород и его ответственных элементов; навыками оценки и расчета параметров напряженно-деформированного состояния массива горных пород.
2	ПК-1. Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение добычи	Компетенции реализуются полностью	Знать: -конструкции и технические характеристики бурового оборудования, свойства и реагенты буровых и тампонажных растворов, применяемых

	<p>углеводородного сырья.</p>		<p>при бурении скважины; -основные виды машин и оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин; назначение, устройство и принцип работы оборудования по добыче углеводородного сырья; устройство, область применения и правила эксплуатации основного и вспомогательного оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов. Уметь: -особенности диагностики, технического обслуживания, ремонта и эксплуатации нефтегазового оборудования; -особенности контроля работ при бурении скважин на месторождениях и контроля технологии добычи нефти, газа и газового конденсата. Владеть: -читать техническую документацию; -анализировать параметры работы технологического оборудования; -оценивать работоспособность бурового оборудования и материалов; -подбирать подходящие конфигурации эксплуатационного оборудования скважины; -эффективно и безопасно эксплуатировать оборудование, здания и сооружения объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов.</p>
	<p>ПК-3. Способен управлять процессом обработки и интерпретации геофизических данных.</p>	<p>Компетенции реализуются полностью</p>	<p>Знать: -теоретические основы проектирования систем мониторинга, источники информации о параметрах пласта и процессах разработки, методы и способы получения необходимой геолого-промысловой информации на суше и на море, а также данных полевых геофизических методов. Уметь: -определять требования к системам геофизических наблюдений при решении задач комплексного мониторинга ООПТ геофизическими исследованиями скважин методами системного подхода к интеграции информации для контроля разработки геологических природных объектов. Владеть: -методами проектирования систем</p>

			мониторинга процесса разработки геологических природных объектов.
--	--	--	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины.

Таблица 3: распределение учебного времени дисциплины «Промысловая геофизика»
общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/курс			Всего часов
	5							
Аудиторные часы								
Лекции	16			16				
Практические работы	20			20				
Лабораторные работы	14			14				
Не аудиторные часы								
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)								
Прочая самостоятельная и контактная работа	92			92				
Подготовка к промежуточной аттестации								
Всего часов по дисциплине	144			144				
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля								
Экзамен	-			-				
Зачет/зачет с оценкой	-/+			-/+				
Курсовая работа (проект)	-			-				
Количество расчетно графических работ	1			1				
Количество контрольных работ	-			-				
Количество рефератов	-			-				

Таблица 4: содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы.

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Очная			
	Лк	ЛБ	ПП	СР
1. Введение. Цели и задачи курса "Промысловая геофизика". Роль ГИС при поиске НГ месторождений Арктического шельфа. Петрофизические свойства горных пород используемые при ГИС. Программное обеспечение для обработки и интерпретации данных ГИС.	2	2	2	12
2. Электрические методы исследования скважин.	4	4	4	25

Электрические свойства горных пород. Удельное электрическое сопротивление. Силовая и энергетическая характеристики электрического поля. Электрические зонды. Интерпретация данных КС. Определение границ пластов. Методы: БКЗ, БК, МУ, Резистивиметр, ПС, ИК, ВИКИЗ, ДК.				
3. Радиоактивные методы исследования скважин. Классификация. Закон радиоактивного распада. Индикаторы радиоактивных излучений. Гамма методы: ГК, Г-ГК, Г-ГЦ. Физические особенности нейтронных методов. Нейтронные методы: Н-ГК, Н-НК-т. Импульсные нейтронные методы: ИНГК, ИННГ. Спектрометрические методы: СГК, СНГК. Интерпретация данных РК.	4	2	4	25
4. Акустические методы исследования скважин. Физические основы АК. Методы: АК и АКЦ. Интерпретация АКЦ.	2	2	4	12
5. ГИС в закрытом стволе. Расходометрия. Определение пластового давления. Определение состава флюидов в стволе скважины. Термометрия.	2	2	2	12
6. Сопровождение бурения и эксплуатации скважин. Инклинометрия. Кавернометрия. Перфорация и торпедирование скважины. Взрывные работы на скважине. Работа с данными ГИС в облачном пространстве.	2	2	4	6
Итого:	16	14	20	92

Таблица 5: соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля.

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Лк	ЛБ	ПР	КР/КП	Р	К/Р	РГР	СР	
ОПК-16	+	+	+				+	+	Участие в практических занятиях, лабораторных работах, выполнение и защита расчетно-графической работы.
ПК-1	+	+	+				+	+	Участие в практических занятиях, лабораторных работах, выполнение и защита расчетно-графической работы.
ПК-3	+	+	+				+	+	Участие в практических занятиях, лабораторных работах, выполнение и защита расчетно-графической работы.

Примечание: Лк – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, РГР – расчетно-графическая работа, Р – реферат, КР – курсовая работа, Э - эссе, СР – самостоятельная работа.

Таблица 6: перечень лабораторных работ.

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	№ темы по таблице 4
1	Обработка и интерпретация первичного материала ГИС. Литологическое расчленение разреза скважин.	4	1,2,3

2	Выделение коллекторов по комплексу данных ГИС. Определение коэффициента пористости.	4	2,3,4
3	Определение качества цементирования заколонного пространства. Контроль технического состояния колонны. Поиск места притока воды в скважину.	6	1,4,5,6

Таблица 7: перечень практических работ.

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы по таблице 4
1	Определение общего и единичного расхода плоского грунтового потока. Определение пригодности подземных вод для хозяйственно-бытового водоснабжения.	4	1,5,6
2	Удельное электрическое сопротивление пластовых вод, буровых растворов и горных пород насыщенных водой, нефтью и газом.	4	2
3	Естественная радиоактивность осадочных пород и промывочных жидкостей.	4	3
4	Акустические свойства горных пород.	4	4
5	Определение коэффициента нефтегазонасыщения коллекторов. Водородсодержание осадочных горных пород.	4	3,5

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта.

Выполнение курсовой работы/проекта учебным планом не предусмотрено.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля):

- I. Конспект лекций по курсу «Промысловая геофизика». Учебно-методическое пособие по дисциплине «Промысловая геофизика» для студентов высших учебных заведений по программе 21.05.05
- II. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Промысловая геофизика» для студентов по специальности 21.05.05.
- III. Методические указания к выполнению практических работ по курсу «Промысловая геофизика» для студентов по специальности 21.05.05.
- IV. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Промысловая геофизика» для обучающихся по специальности 21.05.05 очной и заочной формы обучения.
- V. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Промысловая геофизика» для обучающихся по специальности 21.05.05 очной и заочной формы обучения.

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.

а) основная литература:

1. Габриэлянц, Г. А. Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений: учебник / Г. А. Габриэлянц. - Москва: Недра, 2000. - 587 с.: ил. - ISBN 5-247-03870-3: 180-00.26.3 - Г 12 (8 экземпляров).

2. Геофизические методы (полевая геофизическая практика) : учеб. пособие для

вузов / В. Н. Глазнев [и др.] ; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству ; МГТУ. - Мурманск : Издво МГТУ, 2004. - 66 с. - ISBN 5-86185-204-9 : 76-02. 26.3 - Г 36 (10 экземпляров).

б) дополнительная литература:

1. Серкеров, С. А. Гравиразведка и магниторазведка : учебник для вузов / С. А. Серкеров. - Москва : Недра, 1999. - 437 с. : ил. - (Серия "Высшее образование"). - ISBN 5-247-03840-1 : 62-50; 50-00.26.3 - С 32 (6 экземпляров).

2. Булатов, А. И. Решение практических задач при бурении и освоении скважин : справ. пособие / А. И. Булатов, Ю. М. Просёлков. - Краснодар : Совет. Кубань, 2006. - 740, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 736-737. - ISBN 5-7221-0728-X : 1810-00.33 - Б 90(4 экземпляра).

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <https://moodle.mstu.edu.ru/vo/course/view.php?id=3354> (доступно только для зарегистрированных пользователей «МГТУ»).

2. Научно-технический вестник «Каротажник» – www.karotazhnik.ru.

3. Геофизический форум «горная энциклопедия» - <http://forum-mining.ru/viewforum.php?f=6>

4. Форум по петрофизике – petrophysics.borda.ru.

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных 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).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 8.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	249Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. <i>г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</i>	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - доска аудиторная – 1 шт.; - проектор Epson EB-X14G 3000Lm – 1 шт. (переносной); - ноутбук Aquarius Cmp NE 405 – 1 шт. (переносной); - экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.; Посадочных мест – 28.
2	255Н Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиа - проектор Toshiba XC2000 – 1 шт.;

	<i>г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Ноутбук Aquarius Сmp NE405 – 1 шт.; – экран Projecta ProView 180x180 – 1 шт.; Посадочных мест – 38.
3	256Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Лаборатория буровых и тампонажных растворов). <i>г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</i>	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт.; – весы ВТ-3000 – 1шт.; – фильтр-пресс высокого давления и температуры – 1шт.; – фильтр-пресс полной площади настольный с модулем давления СО₂ – 1шт.; – вискозиметр прямого считывания «800» – 1шт.; – весы портативные SPU 123 – 1шт.; – набор для калибровки вискозиметра «800» –1 шт.; – миксер СжН-3 «Воронеж-электро» – 1шт.; – термостат ТW 2.03 – 1 шт.; – пластина (метод Вильгельма) –1шт.; – термостакан 230В – 1 шт.; – резистивиметр лабораторный РМ-1 –1 шт.; – полуавтоматический тензиометр TensioCAD –1 шт.; – прибор для определения прихватоопасности – 1 шт.; – прибор для измерения коэффициента трения корки КТК-2,01 – 1шт.; – рН-метр рН-1014 для жидкостей цифровой –1 шт.; – вытяжной шкаф- 1шт.; – аквадистиллятор ДЭ-4 – 1 шт.; – воронка Марша – 3 шт.; – ретортный набор – 1 шт.; – набор митилена синего для испытаний – 1 шт.; – набор для определения содержания песка – 1 шт.; – мешалка для растворов - 2 шт.; – водяная баня –1 шт.; Посадочных мест – 12.
4	242Н Помещение для самостоятельной работы обучающихся кафедры МНГДиФ. <i>г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</i>	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения для предоставления учебной информации аудитории и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университет: <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт.; – ПК DEPO Neos 230 а – 7 шт. Посадочных мест – 16.
5	413В Помещение для	Укомплектовано специализированной мебелью и

	самостоятельной работы обучающихся Института арктических технологий <i>г. Мурманск, пр-т Кирова, 2 (корпус «В»)</i>	компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры Asus i3-7100/DeepCoolTheta20 PWM – 9 шт. – проектор Epson EB-W39 – 1 шт.; – интерактивная доска Smart Board M600 – 1 шт. Посадочных мест – 9.
6	227В Специальное помещение для самостоятельной работы - зал электронных и информационных ресурсов. <i>г. Мурманск, пр-т Кирова, д.2 (Корпус «В»)</i>	Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры "МАРТ" - 6 шт. – мониторы АОС F22 - 6 шт. Посадочных мест – 6
7	106Н Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. <i>г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</i>	Помещение оснащено специализированной мебелью.

Таблица 9: технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация –зачет с оценкой).

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение и работа на лекциях	10	24	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, каждая лекция – 3 балла			
2	Практические занятия/семинары	20	30	По расписанию
	Выполнение 10 практических работ в срок - 30 баллов; выполнение 10 практических работ не в срок- 20 баллов. Каждая практическая работа в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла. Выполнение 5 и менее практических работ – 0 баллов.			
3	Выполнение лабораторных работ	14	28	По расписанию
	Выполнение 7 лабораторных работ в срок - 28 балла; выполнение 7 лабораторных работ не в срок- 14 баллов. Каждая работа в срок – 4 балла, не в срок – 2 балла. Выполнение 5 и менее работ – 0 баллов.			
4	Выполнение РГР	10	20	По расписанию
	Выполнение РГР в установленный срок, оформление по установленным требованиям, при защите студент показывает полное владение изложенным материалом – 20 баллов. Выполнение РГР позже установленного срока, оформление по установленным требованиям, при защите студент показывает полное владение изложенным материалом, выполнение с несущественными замечаниями – 10 баллов. Невыполнение или не владение материалом – 0 баллов.			

	ИТОГО за работу в семестре	44	102	
Промежуточная аттестация «зачет с оценкой»				
	Итоговые баллы по дисциплине	min - 44	max - 102	Зачетная неделя
	<p>Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки: 91 - 102 баллов - оценка «5» 75-90 баллов - оценка «4» 44- 74 баллов - оценка «3» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			