

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.20 Промысловая геофизика
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)

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

Васëха 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.20 | Промысловая геофизика | <p>Цель изучения дисциплины «Промысловая геофизика» - формирование знаний, умений по проведению геофизических исследований в скважинах, об основных методах их исследования и применения каротажных диаграмм.</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания о промысловых методах получения информации по разрезу скважины</p> <p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно работать с каротажными диаграммами; - определять вид разреза; - принимать технологические решения на основе интерпретации каротажных диаграмм; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с палетками БКЗ, БК, ИК, ПС и т.д - навыками по каротажным данным воспроизводить геологический разрез скважины. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u> Геофизические исследования скважин. Электрический каротаж нефокусированными зондами. БКЗ и БК. Каротаж ПС. Ядерно-физические методы ГИС. Электромагнитные методы ГИС. Исследование микроустановками. Сейсмоакустические методы ГИС.</p> <p>Реализуемые компетенции ОПК-6, ПК-18, ПК-2.3.</p> <p>Формы промежуточной аттестации: семестр - 7 зачет с оценкой.</p> |

Пояснительная записка

1. 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 12.09.2016 г. № 1156, и 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. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

Целью дисциплины «Промысловая геофизика» - формирование знаний, умений по проведению геофизических исследований в скважинах, об основных методах их исследования и применения каротажных диаграмм.

Задачи 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

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

| № п/п | Код и содержание компетенции | Степень реализации компетенции | Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) |
|-------|--|---|---|
| 1 | ОПК-6 Готовность 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 частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью | Знать: -Теорию и практику выделения коллекторов. Уметь: Проводить обратную интерпретацию по составлению литологических разностей Владеть: Математическим пакетом для выполнения расчетов определения пористости по методике Тверь-геофизика ГОСТ Р 53709-2009 |
| 2 | ПК-18 Готовность демонстрировать | Компоненты компетенции частично соотносятся с | Знать: Контроль технического состояния ствола скважины |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | <p>умения 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</p> | <p>содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью</p> | <p>Уметь: Определять вид разреза Владеть: Математическим пакетом для выполнения работ по моделированию</p> |
| 3 | <p>ПСК-2.3 Готовность 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, включая объекты, реализующие морские нефтегазовые технологии</p> | <p>Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью</p> | <p>Знать: Основные методы выделения коллекторов; Уметь: Самостоятельно работать с каротажными диаграммами Владеть: Математическим пакетом для выполнения работ по моделированию</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 | |
| | 7 | | |
| Аудиторные часы | | | |
| Лекции | 16 | 16 | |
| Практические занятия | 16 | 16 | |
| Лабораторные работы | 16 | 16 | |
| Часы на самостоятельную и контактную работу | | | |
| Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) | | | |
| Прочая самостоятельная и контактная работа | 60 | 60 | |
| 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 | 2 | 2 | |
| Количество контрольных работ | - | - | |
| 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 | | | |
|---|--|--|----|----|----|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СР |
| 1. | Введение. Цели и задачи курса "Геофизические исследования скважин" 1. Структура ГИС и взаимосвязь основных видов ГИС. Роль и место ГИС в НГД. 2. Электрический каротаж, общие сведения. Схема пласта коллектора. УЭС горных пород. Структура порового пространства. | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 2. | Электрический каротаж нефокусированными зондами. БКЗ 3. Электрическое поле точечного электрода. | 2 | 2 | 2 | 6 |

| | | | | | |
|----|--|----|----|----|----|
| | Типы зондов метода КС. 4. Виды моделирования и интерпретация данных метода КС. | | | | |
| 3. | Методы КС Фокусированными Зондами 5. Боковой каротаж. Коэффициент фокусировки тока. Приближенное. решение прямой задачи БК. 6. Влияние скважины, зоны проникновения и вмещающих пород. Задачи, решаемые методом БК. Геологическое истолкование | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 4 | Каротаж ПС 8. Основы теории ПС в скважинах. Блок-схема канала ПС. Теоретические диаграммы ПС. 9. Обработка диаграмм ПС. Задачи, решаемые методом ПС. Геологическое истолкование. | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 5 | Ядерно-физические методы ГИС 10. Гамма каротаж. 11. Нейтронный гамма-каротаж. Определение коэффициента пористости по НГК. 12. Применение других ЯФ методов. Геологическое истолкование. | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 6 | Электромагнитные методы ГИС 13. Теоретические основы индукционного каротажа. Блок-схема зонда ИК. Влияние скважины, ЗП и ВМ пород. 14. Область применения ИК. | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 7 | Исследование макроустановками 15. Измерение кажущегося УЭС микрозондами. Расположение электродов МКЗ. Назначение МКЗ. Диаграмма МКЗ. Резистивиметрия скважин. 16. Геологическое истолкование | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 8 | Петрофизические связи 17. Корреляционная связь пористости с $\alpha_{\text{тс}}$ 18. Корреляционные связи пористости и плотности 19. Корреляционная связь пористости с проницаемостью. | 2 | 2 | 2 | 8 |
| | Итого: | 16 | 16 | 16 | 60 |

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-6 | | + | + | | + | | | | 2 РГР, лабораторные работы, практические занятия |

| | | | | | | | | | |
|---------|--|---|---|--|---|--|--|--|--|
| ПК-18 | | + | + | | + | | | | 2 РГР, лабораторные работы, практические занятия |
| ПСК-2.3 | | + | + | | + | | | | 2 РГР, лабораторные работы, практические занятия |

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э – эссе, СРС – самостоятельная работа студентов.

Таблица 6. Перечень лабораторных работ

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов (очн.) |
|-------|---|---------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Определение концентрации и удельного сопротивления NaCl | 2 |
| 2 | Определение УЭС глинистой корки | 2 |
| 3 | Определение УЭС фильтрата БР | 2 |
| 4 | Определение УЭС бурового раствора | 2 |
| 5 | Оценка погрешностей при проведении лабораторных работ | 2 |
| 6 | Расчет пористости без учета глинистости | 2 |
| 7 | Расчет пористости с учетом глинистости | 2 |
| 8 | Расчет корреляционных петрофизических вязей | 2 |
| | Итого: | 16 |

Таблица 7. Перечень практических работ

| № п/п | Наименование практических работ | Кол-во часов (очн.) |
|-------|---|---------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Определение УЭС по градиент зондам | 2 |
| 2 | Обработка ПС и определение α пс | 2 |
| 3 | Обработка диаграммы ИК | 2 |
| 4 | Обработка диаграммы ГК | 2 |
| 5 | Обработка диаграммы НГК | 2 |
| 6 | Обработка диаграммы ИК | 2 |
| 7 | Выделение границ пластов по МКЗ и определение эффективной мощности пласта | 2 |
| 8 | Определение коэффициента пористости и глинистости | 2 |
| | Итого: | 16 |

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 "РАСЧЕТ ГЕОЛОГО-ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЛАСТА ПО ПЕТРОФИЗИЧЕСКИМ ЗАВИСИМОСТЯМ" к выполнению расчетно-графической работе по дисциплине «Промысловая геофизика»
2. Методические указания к практическим работам.
3. Методические указания к лабораторным работам.
4. Методические указания к самостоятельной работе студентов.

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):

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 : Изд-во 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 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 (модуля)

| № | 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 EpsonEB-X14G3000Lm – 1 шт.; – ноутбук AquariusCmpNE 405 – 1шт.; – экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.; Посадочных мест – 28. |

| | | |
|---|---|--|
| 2 | <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 EpsonEB-X14G – 1 шт.; – ноутбук HPProBook4540s – 1шт.; – экраннаштативе Projecta ProView 180x180–1шт.; <p>Посадочных мест– 30.</p> |
| 3 | <p>247Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Кабинет промышленной геофизики и промышленной геологии 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 –8 шт.; – доска аудиторная– 1шт.; – геодезические зонды– 8шт.; – геологическая карта Кольского региона–1шт.; – карта ресурсного и экономического потенциалов, нефтегазоносности недр шельфа разных морей РФ–1 шт.; – стенды геологической информации– 4шт.; – образцы керна, учебно-наглядные пособия–20 шт.; <p>Посадочных мест– 16.</p> |
| 4 | <p>256 Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория буровых и тампонажных растворов 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"> – лабораторные столы –9 шт.; – 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 модель 800 –1шт.; – весы портативные SPU 123–1шт.; – набор для калибровки вискозиметра |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>модели 800–1шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – миксер СЖН-3 «Воронеж-электро» – 1шт.; – термостат TW 2.03 –1шт.; – пластина (метод Вильгельма) –1шт.; – термостакан 230В – 1 шт.; – резистивиметр лабораторный РМ-1– 1шт.; – полуавтоматический тензиометр TensioCAD –1шт.; – прибор для определения прихватаопасности –1шт.; – прибор для измерения коэффициента трения корки КТК-2,01–1шт.; – РН-метр рН-1014 для жидкостей цифровой –1шт.; – вытяжной шкаф- 1шт.; – аквадистиллятор ДЭ-4(с полным комплектом ЗИПа) –1шт.; – воронка Марша –3шт.; – ретортный набор –1шт.; – набор митилена синего для испытаний – 1шт.; – набор для определения содержания песка–1шт.; – мешалка для растворов - 2 шт.; – водяная баня –1 шт.; <p>Посадочных мест– 12.</p> |
| 5 | <p>242Н 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 230с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета– 7 шт.; <p>Посадочных мест– 16.</p> |
| 6 | <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 EpsonEB-W39 – 1 шт.; – интерактивная доска SmartBoardM600 – 1 шт.; – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:</p> <ul style="list-style-type: none"> – персональные компьютеры Asusi3-7100/DeerCoolTheta20 PWM – 9 шт.; – учебные столы – 5 шт.; <p>Посадочных мест – 9.</p> |
| 7 | <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 10 - Технологическая карта дисциплины «Промысловая геофизика» (промежуточная аттестация – «зачет с оценкой»)

| № | Контрольные точки | Зачетное количество баллов | | График прохождения (недели сдачи) |
|---|--|----------------------------|------------------|-----------------------------------|
| | | min | max | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. | Посещение и работа на лекциях (16часов) | 12 | 26 | По расписанию |
| | Нет посещений – 0 баллов, каждая лекция – 2 балла | | | |
| 2. | Практические занятия/семинары | 12 | 26 | По расписанию |
| | Выполнение 16 часов практических работ в срок - 16 баллов; выполнение 8 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. | Выполнение лабораторной работы | 18 | 24 | По расписанию |
| | Выполнение 16 часов лабораторных работ в срок - 24 балла; выполнение 8 лабораторных работ не в срок- 16 баллов. Каждая работа в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла. Выполнение 6 и менее работ – 0 баллов. | | | |
| 4. | Выполнение РГР | 18 | 24 | По расписанию |
| | Выполнение 2 РГР в установленный срок, оформление по установленным требованиям, при защите студент показывает полное владение изложенным материалом – 24 балла Выполнение 2 РГР позже установленного срока, оформление по установленным требованиям, при защите студент показывает полное владение изложенным материалом, выполнение с несущественными замечаниями– 18 баллов Невыполнение или невладение материалом – 0 баллов. | | | |
| | ИТОГО за работу в семестре | min -60 | max - 100 | |
| Промежуточная аттестация «зачет с оценкой» | | | | |
| <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> | | | | |