

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 15:52:11  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

# Геофизические методы исследования скважин и их интерпретация

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геологии и разведки месторождений углеводородов**  
Учебный план m210401\_23\_МСТ23.plx  
Направление подготовки 21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО  
Квалификация **Магистр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 28,25  
самостоятельная работа 43,75  
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	13 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	28,25	28,25	28,25	28,25
Контактная работа	28,25	28,25	28,25	28,25
Сам. работа	43,75	43,75	43,75	43,75
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	раскрыть сущность современных промыслово-геофизических методов и сформировать умения и навыки применения современных методов геофизических исследований скважин и интерпретации данных с использованием систем автоматизированной обработки данных ГИС для исследования геологических разрезов скважин, выявления и оценки запасов углеводородов.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Необходимо иметь предварительную подготовку в областях знаний по изучению физических и механических свойств горных пород, а так же навыки работы по сбору, систематизации, обобщению и анализу широкого комплекса разнородной информации для геолого-промыслового изучения залежей.
2.1.2	Геология месторождений углеводородов
2.1.3	Литология природных резервуаров
2.1.4	Основы геологии нефти и газа
2.1.5	Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Бассейновый анализ
2.2.2	Инновационные технологии повышения нефтеотдачи пласта и интенсификации добычи нефти
2.2.3	Методы и технологии оценки ресурсов и подсчета запасов углеводородов
2.2.4	Моделирование резервуаров и месторождений нефти и газа
2.2.5	Освоение шельфовых месторождений нефти и газа
2.2.6	Разведка и освоение месторождений углеводородов
2.2.7	Цифровые технологии в разработке нефтегазовых месторождений
2.2.8	Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита выпускной квалификационной работы)

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях**

Знать:

Уметь:

Владеть:

**ПК-2 : Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности**

Знать:

Уметь:

Владеть:

**ПК-8: Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли**

Знать:

Уметь:

Владеть:

**ПК-10: Способен организовать и вести контроль выполнения планов и заданий по добыче углеводородного сырья, соблюдать нормы и правила технологии добычи углеводородного сырья**

Знать:

Уметь:

Владеть:

**ПК-11: Способен оказать методическую помощь по вопросам геолого-промысловых работ, проектирования и отчетности, вести разработку плановой, проектной и методической документации**

Знать:

Уметь:

Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Физические основы методов геофизических исследований, алгоритмов геологической обработки для изучения разрезов скважин месторождений нефти и газа.</b>						
1.1	Выделение в разрезе глинистых и песчано-глинистых пород по комплексу промыслово-геофизических данных. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Использование сводной палетки для интерпретации кажущегося сопротивления пород. /Пр/	2	2			2	
1.3	Проведение корреляции согласно, несогласно залегающих пластов, зон функционального замещения и выклинивания, зон разрывных нарушений. /Пр/	2	2			0	
1.4	Электрические методы исследований. Критерии выделения коллекторов по данным электроразведки (КС). Боковое зондирование (БКЗ). Интерпретация диаграмм кривых БКЗ. Измерение удельного сопротивления. (Стандартный метод. Определение удельного сопротивления при условии: $\rho_p > \rho_{вп} N > L, N < L; \rho_p < \rho_{вп} N > L, N < L$ ). Типы зондов. Индукционный каротаж (ИК). Микрозондирование. Типы микрозондов (обычные микрозонды, боковые микрозонды и др) /СР/	2	10			0	
	<b>Раздел 2. Комплекс промыслово-геофизических методов исследований скважин (электрические, радиоактивные, акустические, термические, геохимические).</b>						
2.1	Выделение коллекторов по комплексу геофизических данных (БКЗ, ГК, НГК, КВ). /Пр/	2	2			0	
2.2	Методы оценки пористости и нефтенасыщенности песчано-глинистых коллекторов (методы: Комарова, Шлюмберже, Барлаи). /Пр/	2	2			0	
2.3	Акустические методы исследования скважин (АК). Акустический метод по скорости (АМС), акустический метод по затуханию (АМЗ). Интерпретация диаграмм АК. Кавернометрия скважин /СР/	2	10			0	
2.4	Термометрия скважин. Интерпретация диаграмм термометрического каротажа. /СР/	2	5			0	

2.5	Определение коэффициентов пористости и нефтегазона-сыщения продуктивных коллекторов. Выделение коллекторов по количественным критериям. Оценка характера насыщения коллекторов. Влияние термодинамических условий залегания пород на их физические свойства /СР/	2	8,75			0	
	<b>Раздел 3. Комплексные геофизические и технологические исследования в процессе бурения. Решение геологических задач методами ГИС.</b>						
3.1	Техника и методика геофизических исследований скважин. Принципиальные схемы автоматических станций. Оборудование геофизических партий. /СР/	2	10			0	
3.2	Критерии выделения коллекторов по данным электроразведки (КС). Боковое зондирование (БКЗ). Интерпретация диаграмм кривых БКЗ. Измерение удельного сопротивления. (Стандартный метод. Определение удельного сопротивления при условии: $\rho_p > \rho_{вп} N > L, N < L$ ; $\rho_p < \rho_{вп} N > L, N < L$ ). Типы зондов. /Пр/	2	6			0	
3.3	Построение сводных геолого-геофизических разрезов. /Пр/	2	5			0	
3.4	Выделение и промышленная оценка нефтеносных и газоносных коллекторов - оценка пористости и нефтегазонасыщенности песчано-глинистых коллекторов - методика С.Г. Комарова - методика Шлюмберже - методика А.Д. Уитте - способ интерпретации Д. Гусакова - методика З. Барлаи /Пр/	2	3			0	
3.5	Контроль за изменением положения ВНК и ГНК и за обводнением пластов. /Пр/	2	4			0	
3.6	Геофизические методы контроля режима работы скважины и процессов интенсификации притоков. /ИВКР/	2	0,25			0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Этапы геологоразведочных работ
2. Последовательность ведения поисково-разведочных работ на нефть и газ. Поисковый этап, цели и задачи.
3. Последовательность ведения поисково-разведочных работ на нефть и газ. Разведочный этап.
4. Типы локальных структур, перспективных на нефть и газ, картируемых на поисковом этапе геологоразведочных работ.
5. Методы, применяемые при поисках месторождений нефти и газа.
6. Методы, применяемые на разведочном этапе месторождений нефти и газа.
7. Геофизические методы, применяемые при поисках месторождений нефти и газа
8. Геологическое строение и нефтегазоносность одного из бассейнов Земли.
9. Роль рифтогенеза в формировании структуры и распределении нефтегазоносности осадочного чехла бассейна.
10. Генерационный потенциал нефтегазоносного бассейна
11. Нетрадиционные источники углеводородов.
12. Углеводородные системы и принципы их выделения в нефтегазоносных бассейнах различного типа.
13. Ресурсы Арктических бассейнов мира.

14. Крупные и уникальные месторождения нефти и газа.
15. Роль секвентной стратиграфии при выделении резервуаров нефти и газа
16. Роль соляной тектоники в формировании нефтегазоносности бассейна.
17. Терригенные резервуары нефти и газа. Условия формирования и примеры
18. Карбонатные резервуары нефти и газа. Условия формирования и примеры
19. Нефтегазоносные бассейны континентальных окраин. Условия формирования месторождений нефти и газа и методы их поисков. Примеры.
20. Нефтегазоносные бассейны древних платформ. Условия формирования месторождений нефти и газа и методы их поисков. Примеры.
21. Нефтегазоносные бассейны молодых плит. Условия формирования месторождений нефти и газа и методы их поисков. Примеры.
22. Из каких методов состоит комплекс промыслово-геофизических исследований скважин.
23. Какие методы применяются для поисков и разведки месторождений полезных ископаемых в нефтегазоносных областях?
24. Какие методы применяются на этапе доразведки месторождений и выделения наиболее перспективных площадей для первоочередного разбуривания?
25. Выделение реперов I, II, III категории.
26. Подготовка ствола скважины и бурового оборудования к геофизическим исследованиям.
27. Проведение геофизических исследований в скважинах.
28. Использование результатов ГИС при доразведке месторождений нефти и газа.
29. Как измерить удельное электрическое сопротивление породы?
30. В чем заключается метод микророндов?
31. В чем заключается метод БКЗ?
32. В чем заключается метод ИК?
33. В чем заключается метод ГК?
34. В чем заключается метод ГГК?
35. В чем заключается метод НГК?
36. В чем заключается метод АК?
37. В чем заключается метод термокаротажа?
38. Как проводится кавернометрия скважин?
39. Какие методы (в основном) применяются при выделении в разрезе песчано-глинистых коллекторов?
40. Какие методы (в основном) применяются при выделении в разрезе карбонатных коллекторов?
41. В чем заключается подготовка разрезов к сопоставлению?
42. Как проводится сопоставление разрезов?
43. Как выделить стратиграфические опорные пласты?
44. Для чего предназначены региональные корреляционные схемы?
45. Что представляет собой типовой геолого-геофизический разрез?
46. Что представляет собой нормальный геолого-геофизический разрез?
47. Что представляет собой сводный геолого-геофизический разрез?
48. Что представляет собой профильный геолого-геофизический разрез?
49. Какие методы используются для построения структурно-тектонических карт?
50. По каким данным устанавливается проникновение фильтрата бурового раствора?
51. Выделение коллекторов по кривой ПС.
52. Отбор образцов горных пород.
53. Отбор проб пластового флюида.
54. Определение коэффициента пористости песчано-глинистых коллекторов.
55. Определение коэффициента проницаемости песчано-глинистых коллекторов.
56. Оценка характера насыщения коллекторов.
57. Определение коэффициентов нефтенасыщения и газонасыщения
58. Выделение трещинных, кавернозных и смешанных типов коллекторов.
59. Оценка пористости и нефтегазонасыщенности чистых коллекторов.
60. Оценка пористости и нефтегазонасыщенности песчано-глинистых коллекторов.
61. Как определить искривление ствола скважины?
62. Изменение диаметра и профиля ствола скважины.
63. Как определить качество цементирования обсадных колонн?
64. Как проводится контроль за техническим состоянием обсадных колонн?
65. Перфорация скважин.
66. Торпедирование скважин.
67. Взрывные работы в скважинах.
68. Проведение контроля за изменением положения ВНК и ГНК, за обводнением пластов.
69. Исследование притока и поглощения жидкости и газа в эксплуатационных и нагнетательных скважинах.
70. Геофизические методы контроля режима работы скважины и процессов интенсификации притока из пластов.

## 5.2. Темы письменных работ

## 5.3. Оценочные средства

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Латышова М. Г., Вендельштейн Б. Ю., Тузов В. П.	Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин	М.: Недра, 1990
Л1.2	Виноградов В. Г., Дахнов А. В., Пацевич С. Л.	Практикум по петрофизике	М.: Недра, 1990
Л1.3	Добрынин В. М., Вендельштейн Б. Ю., Резванов Р. А.	Промысловая геофизика	М.: Нефть и газ.: РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2004
Л1.4	Гудок Н. С., Богданович Н. Н., Мартынов В. Г.	Определение физических свойств нефтеводосодержащих пород	М.: Недра-Бизнесцентр, 2007
Л1.5	Под ред. Б.Ю. Вендельштейна, В.Ф. Козяра, Г.Г. Яценко	Методические рекомендации по определению подсчетных параметров залежей нефти и газа по материалам геофизических исследований скважин с привлечением результатов анализов керна, опробований и испытаний продуктивных пластов	Калинин: Союзпромгеофизика, 1990

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мараев И. А.	Комплексная интерпретация результатов геофизических исследований скважин [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2014
Л2.2	Гутман И. С., Саакян М. И.	Методы подсчета запасов и оценки ресурсов нефти и газа	М.: Недра, 2017

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Petrel	Программное обеспечение «от сейсмики до разработки» предлагает пользователям интегрированные рабочие процессы для коллективной работы, объединяющие в единую технологическую цепочку геофизику, геологию и разработку месторождений, и открывающие путь к описанию резервуаров в режиме реального времени.
6.3.1.2	Roxar	Позволяет интерактивно выбирать скважины и кривые, а также создавать и редактировать границы пластов. RMSFacies — стохастическое моделирование пространственного распределения пород различных литотипов пород. Модуль подготовки и редактирования геологической основы для гидродинамического моделирования.
6.3.1.3	AutoCorr	Программа «AutoCorr» решает задачи корреляции разрезов скважин в автоматическом и интерактивном режимах, геологического моделирования залежей, подсчета запасов УВ и создания геологической основы для проектирования разработки.
6.3.1.4	Windows 10	

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)