



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Старооскольский филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Российский государственный геологоразведочный университет имени
Серго Орджоникидзе»
(СОФ МГРИ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор СОФ МГРИ
С. И. Давытазов
«21»

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по СПО
Е.А.Мищенко
«21» 04 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.13 ОБРАБОТКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

СПО

ИКО

Г

ИИИ

Старый Оскол
2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины **Обработка и интерпретация геофизических наблюдений** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 21.02.11 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 791 от 31 августа 2022 г.

Организация-разработчик: Старооскольский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»

РАЗРАБОТЧИК:

СОФ МГРИ
(место работы)

преподаватель
(занимаемая должность)

Э.В. Турушев
(инициалы, фамилия)

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании преподавателей ОПОП специальности 21.02.11 Геофизические поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

Протокол от «20» апреля 2023 г. № 10

Руководитель ОПОП  /Э.В.Турушев

РЕКОМЕНДОВАНА

учебно-методическим отделом СОФ МГРИ

«20» апреля 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ **Ошибка!**
Закладка не определена.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ... 10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.13 ОБРАБОТКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Обработка и интерпретация геофизических наблюдений» является общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.11 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать геологические задачи, доступные геофизическим методам; - оценить возможности каждого метода и комплекса геофизических методов для решения определенных геологических задач; - делать элементарные расчеты по геофизическим материалам; - анализировать результаты геофизических материалов; - анализировать результаты геофизических исследований; - делать выводы о строении и составе пород, слагающих геологический разрез; - использовать геофизические материалы для определения состояния реальной геологической среды. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие сведения о геофизических методах исследования; - о проведении системного анализа осадочных толщ по промыслово-геофизическим данным; - проведение интерпретации геофизических данных при картировании осадочной толщи; - критерии выделения коллекторов по данным электрометрии скважин. - стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к формированию отчетности в области геофизических исследований.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	60
в т.ч. в форме практической подготовки	40
в т. ч.:	
теоретическое обучение	20
лабораторные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося	-
Промежуточная аттестация	Диф.зачет

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Общие принципы и задачи промысловых геофизических исследований, проводимых в скважинах	2	10/0	
Тема 1.1 Геологические задачи, решаемые геофизическими методами.	Содержание Общие сведения о комплексной интерпретации результатов геофизических исследований скважин. Основные геологические задачи, решаемые геофизическими методами. Скважина как объект геофизических исследований. Образование каверн при вскрытии рыхлых и трещиноватых пород. Изменение состояния геологической среды при разбуривании коллекторов, содержащих пластовые флюиды. Понятия о зоне проникновения и промытой зоне. Изменение диаметра скважин, обусловленное различием физических свойств пород. Характеристика промыловых жидкостей.	2	ОК 01 – 05, ОК 07, ПК 2.1-ПК 2.3 ПК 3.1-ПК 3.3 ЛР 10, ЛР 14- ЛР 23
Тема 1.2 Электрические методы исследования пород в скважинах	Содержание Метод потенциалов собственной (самопроизвольной) поляризации. Факторы электрохимической активности в растворах. Ионные и ковалентные связи. Диффузионно-адсорбционные потенциалы; факторы их возникновения: движение анионов в сторону растворов меньшей концентрации (пресная вода промыловочной жидкости), адсорбция катионов на поверхности высокодисперсных глинистых пород. Окислительно-восстановительные и фильтрационные потенциалы. Диаграмма ПС, выделение на ней участков с высокой и низкой адсорбционной активностью. Единицы измерения и масштаб записи кривой ПС. Определение границы пластов. Методы электрического сопротивления. Электропроводность горных пород. Единицы измерения	4	ОК 01 – 05, ОК 07, ПК 2.1-ПК 2.3 ПК 3.1-ПК 3.3 ЛР 10, ЛР 14- ЛР 23

	<p>удельного электрического сопротивления. Группы пород по характеру электропроводности: проводники, полупроводники и диэлектрики. Изменение удельного электрического сопротивления разных минералов и пород. Сопротивление флюидов, насыщающих пустотное пространство в породах. Метод обычных зондов кажущихся сопротивлений. Аппаратура для измерения удельного электрического сопротивления. Методы микрондирования и диапазон их применения. Индукционный метод измерения электропроводности пород. Единицы измерения удельной электрической проводимости.</p>		
<p>Тема 1.3 Радиоактивные и акустические методы исследования пород в скважинах.</p>	<p>Содержание Метод естественной гамма-активности горных пород. Факторы, обуславливающие естественную радиоактивность минералов и пород. Породы, обладающие высокой и низкой радиоактивностью. Аппаратура для измерения естественной радиоактивности, единицы ее измерения и способы отображения цифровых значений. Нейтронные методы. Эффект взаимодействия нейтронов с ядрами атомов горных пород. Факторы нейтронного каротажа: изменение плотности тепловых нейтронов и вторичного гамма-излучения. Породы высокого и низкого водородосодержания. Установление водонепрямого контакта на кривых НПК. Акустический ультразвуковой метод. Кинематические и динамические характеристики пород: скорость распространения и амплитуда колебания упругих волн. Факторы, определяющие упругие свойства пород: минеральный состав, пористость и форма пустотного пространства. Значения на диаграммах акустического каротажа для терригенного и карбонатного разрезов.</p>	4	ОК 01 – 05, ОК 07, ПК 2.1-ПК 2.3 ПК 3.1-ПК 3.3 ЛР 10, ЛР 14- ЛР 23
<p>Раздел 2 Основные положения системного анализа осадочных толщ по промыслово-геофизическим данным</p>	<p>Содержание системного анализа осадочных толщ по промыслово-геофизическим данным</p>	4/0	
<p>Тема 2.1 Системный анализ осадочных толщ по промыслово-геофизическим данным</p>	<p>Содержание Седиментационная цикличность. Понятия о слоевых ассоциациях, литмитах, циклитах и номиналитах. Классификация и правила выделения циклитов. Литологический ряд и его промыслово-геофизическая характеристика. Понятия о последовательности литологических слоев в разрезах. Комплекс ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов. Типы границ между слоями: постепенный переход, резкие границы и контакты</p>	4	ОК 01 – 05, ОК 07, ПК 2.1-ПК 2.3 ПК 3.1-ПК 3.3 ЛР 10, ЛР 14- ЛР 23

	<p>размыта.</p> <p>Сопоставление разрезов скважин. Характеристика и необходимые условия для выделения геофизических реперов. Понятия о геохронолитах. Расчленение разрезов скважин, выделение циклов различного ранга в изучаемых разрезах. Составление корреляционных схем и геолого-геофизических профилей.</p> <p>Оптические датчики: принцип работы, схема управления, формы сигналов поступающих с датчиков различного вида. Применение датчиков в системах управления.</p>		
<p>Раздел 3 Геологические основы картирования осадочных толщ при интерпретации геофизических материалов</p>	<p>26/24</p>		
<p>Тема 3.1</p> <p>Интерпретация геофизических данных при картировании осадочных толщ</p>	<p>Содержание</p> <p>Структурные карты. Основные методы сейсморазведки. Выбор поверхности для построения структурной карты и определение абсолютных отметок точек пересечения этой поверхности скважинами. Способы построения структурных карт.</p> <p>Карты палеорельефа. Понятия о палеоморфологическом анализе. Метод восстановления палеорельефа по положению опорной (реперной) поверхности. Понятия о геоморфологии морского дна: ундаформе, клиноформе и фондоформе. Учет степени уплотнения пород при палеогеоморфологических построениях.</p> <p>Анализ мощностей осадочных слоев. Способы построения карт изопахит.</p> <p>Морфографическая характеристика палеорельефа по картам изопахит.</p> <p>Зависимость мощностей отложений от тектонических движений. Определение относительного возраста положительных и отрицательных форм рельефа, а также времени возникновения и развития морфоструктур на определенных участках земной коры.</p> <p>В том числе практических занятий</p> <p><i>Практическое занятие 1</i> Оцифровка комплекса каротажных диаграмм в программе CorelDraw</p> <p><i>Практическое занятие 2</i> Изучение литологических комплексов осадочной толщи скважинными геофизическими методами</p> <p><i>Практическое занятие 3</i> Сопоставление (корреляция) разрезов скважин мощности заданного цикла</p>	<p>2</p> <p>24</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>ОК 01 – 05, ОК 07, ПК 2.1-ПК 2.3 ПК 3.1-ПК 3.3 ЛР 10, ЛР 14- ЛР 23</p>

	<i>Практическое занятие 4</i> Расчёт данных для построения карт: структурной, палеогеоморфологической, изменения	4	
	<i>Практическое занятие 5</i> Построение карты палеорельефа	4	
	<i>Практическое занятие 6</i> Построение структурной карты	2	
	<i>Практическое занятие 7</i> Построение карты изопахит	2	
Раздел 4 Критерии выделения коллекторов, оценка их свойств и прогноз их распространения по данным электрометрии скважин		20/16	
Тема 4.1. Критерии выделения коллекторов по данным электрометрии скважин	Содержание	4	ОК 01 – 05, ОК 07, ПК 2.1-ПК 2.3 ПК 3.1-ПК 3.3 ЛР 10, ЛР 14- ЛР 23
	Седиментологические и электрометрические модели терригенного разреза. Основные положения электрометрической геологии песчаных тел – коллекторов и глинистых пород – экранов. Генетические признаки песчаных тел. Палеогидродинамические уровни среды седиментации. Седиментологические модели фаций. Определение значений <i>алс</i> , соответствующих накоплению разных типов терригенных пород. Электрометрические модели фаций. Методы построения карт коэффициентов песчанистости и кластичности и выявление по этим данным зон с повышенной активностью среды осадконакопления. Локальный прогноз распространения коллекторов. Типизация коллекторов по значениям <i>алс</i> . Методы картирования зон распространения песчаных тел – коллекторов разного типа. Выявление местоположения литологических ловушек по картам распространения коллекторов, структурным картам и отметке водонефтяного контакта.		
	В том числе практических занятий	16	
	<i>Практическое занятие 8</i> Расчёт данных для построения карт распространения песчаных тел – коллекторов	4	
	<i>Практическое занятие 9</i> Построение карты коэффициента песчанистости	4	
	<i>Практическое занятие 10</i> Построение карты распространения коллекторов	4	
	<i>Практическое занятие 11</i> Составление отчёта о проделанной работе	4	
	Всего:	60/40	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Наземных геофизических методов разведки», «Геофизических методов исследования скважин», , оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной рабочей программы по 21.02.11 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Ладенко, А. А. Геофизические исследования скважин на нефтегазовых месторождениях: учебное пособие / А. А. Ладенко, О. В. Савенок. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-9729-0650-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192555> (дата обращения: 22.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Митрофанов, Г. М. Обработка и интерпретация геофизических данных : учебное пособие / Г. М. Митрофанов. — 2-е изд. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7782-3805-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152141> (дата обращения: 25.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

3. Квеско, Б. Б. Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско, В. П. Меркулов. — 2-е изд., доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-9729-0465-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148407> (дата обращения: 22.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Балоян, Б. М. Основы геофизики : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Б. М. Балоян, М. Д. Рукин, В. К. Хмелевской. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 422 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531223> (дата обращения: 22.09.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Балоян, Б. М. Основы геофизики : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Б. М. Балоян, М. Д. Рукин, В. К. Хмелевской. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 422 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531223> (дата обращения: 22.09.2023).

2. Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах. Утверждены совместным приказом Министерства топлива и энергетики России и Министерства природных ресурсов России от 28 декабря 1999 года N 445/323.

3.2.3. Информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронная библиотечная система «БиблиоТех. Издательство КДУ» mgri-rggru.bibliotech.ru
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»/ колл. Инженерно-технические науки (ТюмГУ) e.lanbook.com
3	Электронно-библиотечная система eLibrary» / Правообладатель: Общество с ограниченной ответственностью «РУНЭБ» (RU) elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» ura.it.ru .
5	Информационно-правовое обеспечение «Гарант» (локальная информационно-правовая система) garant.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения ¹	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> - общие сведения о геофизических методах исследования; - о проведении системного анализа осадочных толщ по промыслово-геофизическим данным; - проведение интерпретации геофизических данных при картировании осадочной толщи; - критерии выделения коллекторов по данным электрометрии скважин. - стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к формированию отчетности в области геофизических исследований 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения практических работ, устный индивидуальный опрос.</p> <p>Письменный опрос в форме тестирования</p>

¹ Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения учебной дисциплины.

	освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
Умения: - решать геологические задачи, доступные геофизическим методам;	- правильно решать геологические задачи, в соответствии геофизическим методам	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических работ
- оценить возможности каждого метода и комплекса геофизических методов для решения определенных геологических задач;	- корректно оценены возможности каждого метода и комплекса геофизических методов для решения определенных геологических задач	
- делать элементарные расчеты по геофизическим материалам;	- качественно элементарные расчеты по геофизическим материалам;	
- анализировать результаты геофизических исследований;	- грамотно проанализированы результаты геофизических исследований;	
- делать выводы о строении и составе пород, слагающих геологический разрез;	- постановка выводов сделана грамотно и обоснованно в соответствии с выбранным разрезом	
- использовать геофизические материалы для определения состояния реальной геологической среды.	- правильно использованы геофизические материалы для определения состояния реальной геологической среды	
Знания:		
- общие сведения о геофизических методах исследования;	- демонстрация знаний основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; - порядка проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы
- о проведении системного анализа осадочных толщ по промыслово-геофизическим данным;	- демонстрация знаний анализа осадочных толщ по промыслово-геофизическим данным	
- проведение интерпретации геофизических данных при	- демонстрация знаний по интерпретации геофизических данных	

картировании осадочной толщи;	при картировании осадочной толщи	
- критерии выделения коллекторов по данным электрометрии скважин.	- демонстрация знаний выделения коллекторов по данным электрометрии скважин.	
- стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции);	- демонстрация знаний стандартов, технических регламентов, руководств (инструкции) используемых при интерпретации геофизических данных.	
- устанавливающие требования к формированию отчетности в области геофизических исследований	- демонстрация знаний по требованиям к формированию отчетности	