




МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Старооскольский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**«Российский государственный геологоразведочный университет имени
Серго Орджоникидзе»**
(СОФ МГРИ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор СОФ МГРИ



СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по СПО


Е.А.Мищенко
« 24 » 04 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО ОБРАБОТКЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ НАЗЕМНЫХ
И СКВАЖИННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Старый Оскол
2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Проведение работ по обработке и интерпретации наземных и скважинных геофизических данных 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.....	5
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	29
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	30

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО ОБРАБОТКЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ НАЗЕМНЫХ И СКВАЖИННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «проведение работ по обработке и интерпретации наземных и скважинных геофизических данных» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Проведение работ по обработке и интерпретации наземных и скважинных геофизических данных
ПК 2.1	Выполнять технические работы по регистрации, обработке и интерпретации наземных геофизических данных
ПК	Осуществлять документационное обеспечение работ по обработке и

2.2	интерпретации наземных и скважинных геофизических данных
ПК 2.3	Осуществлять обработку и интерпретацию наземных и скважинных геофизических данных

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - выполнения геофизических исследований; - подготовки материалов геофизических исследований к обработке, обобщению результатов геофизических данных; - ведения текущей документации по обработке и интерпретации геофизических данных.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - производить измерения и вести полевую документацию; - выявлять методические причины ослабления и ухудшения качества регистрируемых сигналов; - оценивать качество и состав геофизических данных; - оценивать параметры и природу месторождения полезных ископаемых; - наносить результаты исследований на геологические и геофизические карты; - осуществлять обработку и качественную интерпретацию результатов исследований; - строить графики, карты и разрезы результатов исследований; - выбирать параметры взрывного и невзрывного возбуждения колебаний; - обрабатывать результаты измерений наземных и скважинных исследований; - оформлять текущую документацию по обработке и интерпретации наземных геофизических данных и вести ее учет; - выбирать комплекс геофизических методов исследований по геологическому заданию на месторождениях полезных ископаемых; - пользоваться научно-технической документацией в области обработки и интерпретации геофизических данных; - соблюдать правила охраны труда, окружающей среды и техники безопасности при геофизических исследованиях;
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - физические основы и геолого-геофизические предпосылки применения методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых; - методы и технологии геофизических исследований; методику и технику проведения наземных геофизических работ и скважинных исследований; - свойства горных пород; - качественные характеристики сигналов конкретного геофизического поля; - содержание и последовательность обработки материалов наземных геофизических работ и скважинных исследований; - содержание и последовательность качественной и количественной интерпретации результатов измерений; - геологические задачи, решаемые геофизическими методами исследований; - методику и технику возбуждения упругих колебаний и приема сейсмических волн; - системы наблюдений геофизических методов; - принципы комплексирования геофизических методов исследований; - стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к формированию отчетности в области геофизических исследований; - порядок ведения текущей документации по регистрации геофизических данных; - основные положения безопасности труда при геофизических исследованиях.

1.1.4. Перечень личностных результатов¹

Код	Наименование личностных результатов
ЛР4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР16	Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности.
ЛР17	Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии
ЛР18	Внимательный, наблюдательный, с хорошей памятью, способный к анализу и систематизации, имеющий пространственное воображение и логическое мышление, способный самостоятельно принимать решения в изменяющихся условиях. Аккуратный в работе.
ЛР19	Целеустремленный, знающий тайм -менеджмент.
ЛР20	Физически и психологически выносливый, уверенный в своих силах, стрессоустойчивый. Способный работать в полевых условиях, вахтовым методом.
ЛР21	Владеющий профессиональными навыками в сфере геофизических исследований с учетом специфики субъекта Российской Федерации
ЛР22	Выполняющий трудовые функции в сфере геофизических исследований
ЛР23	Демонстрирующий профессиональные навыки в сфере геофизических исследований

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 952

в том числе в форме практической подготовки 538

Из них на освоение МДК 626

практики, в том числе учебная 252

производственная 360

Промежуточная аттестация 36.

¹ Коды личностных результатов, которые необходимы для освоения дисциплины (профессионального модуля), определяются преподавателем в соответствии с Рабочей программой воспитания ООП.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	Ф.г.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						Практики	
				Обучение по МДК			В том числе				
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа ²	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК2.1-ПК2.3 ОК01-ОК09	МДК.02.01 Проведение наземных и скважинных геофизических работ	676	286	676	286	50	X	24	252	-	
ПК2.1-ПК2.3 ОК01-ОК09	Раздел 1. Проведение наземных геофизических работ	204	102	204	102						
ПК2.1-ПК2.3 ОК01-ОК09	Раздел 2. Проведение сейсморазведочных работ	226	92	226	92						
ПК2.1-ПК2.3 ОК01-ОК09	Раздел 3. Проведение геофизических исследований в скважинах	196	92	196	92						
ПК2.1-ПК2.3 ОК01-ОК09	Учебная практика, часов	252	252						252		
	Промежуточная аттестация	24	X								
	Всего:	952	538	626	286	50	X	24	252	-	

² Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимым для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

** Выделяется образовательной организацией самостоятельно. Форма проведения промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом по профессии и должна предусматривать не менее 1-2 часов на зачет и не менее 6 часов на экзамен

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч
1	2	3
МДК 02.01. Аппаратура геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых		676/286
Раздел 1. Проведение наземных геофизических работ		204/102
Тема 1.1	Содержание	52/26
Магниторазведка	<p>1.1. Теоретические основы магнитной разведки. Решаемые геологические задачи.</p> <p>Сущность магнитной разведки. Магнитное поле земли. Основные параметры, характеризующие магнитное поле земли. Магнитные свойства горных пород и руд. Элементы геомагнитного поля. Нормальное магнитное поле. Вариации геомагнитного поля. Способы учета вариаций. Аномалия геомагнитного поля. Разновидности магниторазведочных съемок, в зависимости от масштаба и решаемых геологических задач. Оценка качества съемки. Наземная пешеходная магниторазведочная съёмка. Назначение и способы создания опорной сети. Введение поправок в результаты магнитометрических наблюдений. Вычисление аномальных значений поля.</p>	26
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	26
	<p>Расчет нормального магнитного поля Земли. Определение формы магнитной аномалии.</p> <p>Камеральная обработка магниторазведочных исследований.</p> <p>Построение карты-графиков изменения аномалий магнитного поля по профилям.</p> <p>Интерпретация результатов магниторазведочных исследований по способу Пятницкого.</p> <p>Построение карты изодинам и карт графиков ΔZ (ΔT).</p> <p>Составление технико-экономического обоснования (ТЭО) по карте изодинам.</p> <p>Выбор методики и техники магнитной съёмки. Учет вариаций при магнитной съёмке.</p> <p>Определение элементов залегания крутопадающей дайки по данным магниторазведки.</p> <p>Камеральная обработка результатов магниторазведочных работ.</p> <p>Качественная интерпретация результатов магниторазведочных работ.</p> <p>Решение прямой (обратной) задачи магниторазведки для некоторых тел простейшей формы.</p>	26
Тема 1.2	Содержание	44/22

<p>Гравиразведка</p>	<p>Теоретические основы гравиразведки. Решаемые геологические задачи. Сущность метода и решаемые задачи. Сила тяжести и потенциал силы тяжести, единицы их измерения. Нормальное значение силы тяжести. Явление изостазии. Редукция силы тяжести, аномалия силы тяжести. Аномалия силы тяжести. Аномалия Буге, аномалия Прёя. Способы изображения Аномалий. Вторые производные силы тяжести, их физический и геометрический смысл. Способы измерения вторых производных потенциала гравитационного поля. Виды гравиметрической съёмки. Опорная и рядовая сеть. Морские гравиметрические исследования. Контроль качества работ. Камеральная обработка гравиметровых данных. Качественная и количественная интерпретация результатов гравиметровой съёмки. Гравитационные поля тел правильной формы.</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Расчет опорной сети способом узлов. Камеральная обработка гравиметровых данных. Построение карты-графиков изменения аномалий Буге по профилям. Построение карты изоаномал Буге. Составление технико-экономического обоснования (ТЭО) по карте изоаномал Буге. Качественная интерпретация результатов гравиметровой съёмки по карте изоаномал Буге. Решение прямой и обратной задачи гравиразведки для некоторых тел простейшей формы. Особенности методики проведения аэрогравиметровой съёмки. Решаемые геологические задачи Методика проведения морской гравиметровой съёмки. Решаемые геологические задачи.</p>	<p>22</p> <p>22</p>
<p>Тема 1.3 Электроразведка</p>	<p>Теоретические методы электроразведки. Решаемые геологические задачи. Электрические свойства горных пород. После постоянного электрического тока в Земле. Распространение электромагнитного поля. Естественные переменные электрические поля Земли. Основные методы электроразведки. Электромагнитные свойства горных пород: удельное электрическое сопротивление, электропроводимость, диэлектрическая и магнитная проницаемость, электрохимическая активность, поляризуемость, способы их определения. Геоэлектрические разрезы. Основные приемы изучения геоэлектрических разрезов. Прямая и обратная задачи, методы их решения: аналитические численные, физического моделирования. Основные законы и уравнения постоянного электрического поля. Основы теории заземлений. Электрическое поле точечного источника и над включениями объектов простой геометрической формы</p>	<p>72/36</p> <p>36</p>

	<p>Вертикальное электрическое зондирование. Методика полевых работ. Типы установок электрического зондирования. Расчет установок. Ориентировка разностей. Оптимальная сеть наблюдений. Помехи и способы их ослабления. Точность измерений. Качественная интерпретация. Основные способы количественной интерпретации (палеточный, машинный, статистический).</p> <p>Электрическое профилирование. Основные модификации. Геологические и геофизические предпосылки методов ЭП. Выбор размера установок. Выбор аппаратуры и оборудования. Монтажные схемы. Выбор заземлений, проводов, источников тока. Техника работ на профиле. Повторные и контрольные наблюдения. Оценка качества съемки.</p> <p>Камеральная обработка. Области применения методов.</p> <p>Метод естественного поля. Основы теории. Методика и техника проведения полевых работ. Обработка и интерпретация полевых наблюдений. Области применения метода.</p> <p>Метод вызванной поляризации. Основы теории. Методика и техника полевых работ. Обработка и интерпретация результатов измерений. Области применения метода.</p> <p>Метод частичного извлечения металлов. Сущность метода. Методика полевых и камеральных работ. Области применения метода. Контактный способ поляризационных работ. Сущность метода. Методика полевых и камеральных работ. Области применения метода.</p> <p>Основы теории низкочастотных методов. Классификация низкочастотных методов: индуктивные методы (метод переходных процессов - МПП), электромагнитные зондирования (частотные зондирования- ЧЗ, зондирование становлением поля- ЗС), магнитотеллурические методы (магнитотеллурическое зондирование- МТЗ).</p> <p>Метод переходных процессов. Сущность метода. Методика и техника работ. Обработка и интерпретация полевых материалов с применением ПЭВМ. Области применения МПП.</p> <p>Частотное зондирование. Зондирование становлением поля. Сущность методов. Методика и техника полевых работ. Обработка и интерпретация полевых материалов с применением ПЭВМ. Области применения методов.</p> <p>Магнитотеллурическое зондирование. Сущность метода. Методика и техника полевых работ. Обработка и интерпретация полевых материалов с применением ПЭВМ. Области применения МТЗ.</p> <p>Особенности электромагнитных полей радиоволновых частот. Классификация радиоволновых методов: радиоволновое просвечивание (РП), радиоэлектромагнитное профилирование (РВЗ).</p> <p>Радиоволновое просвечивание (РП) и радиоволновое зондирование (РЗ).</p> <p>Методика и техника полевых работ. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения РП и РЗ.</p> <p>Радиоэлектромагнитное профилирование (радиокип). Методика и техника полевых работ.</p> <p>Обработка и интерпретация полевых материалов.</p> <p>Области применения радиокип.</p>	<p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>36</p>
--	---	---	------------------

	<p>Построение карт типов кривых ВЭЗ. Построение карт суммарной продольной проводимости. Интерпретация двухслойных и трехслойных кривых ВЭЗ. Изучение методики профилирования с симметричной установкой с двумя парами питающих электродов (СЭП) ААМNB. Построение графиков электропрофилирования. Построение карт-графиков кажущегося удельного сопротивления. Построение карт изоом. Обработка данных полевых наблюдений, полученных при работе способом градиента потенциала. Геологическое истолкование графических материалов в методе ЕП. Изучение порядка монтажа (демонтажа) установок для работы методом ВЭЗ-ВП, методом заряда на переменном токе. Интерпретация кривых ВЭЗ по продольной проводимости(S). Изучение методики полевых работ методом ВЭЗ с большими разностями. Построение разрезов ρ_k. Обработка данных полевых наблюдений, полученных при работе способом градиента потенциала в методе заряда.</p>	36
Тема 1.4 Радиометрия и ядерная геофизика	<p>Содержание</p> <p>Цели и задачи дисциплины. Роль и место радиометрических и ядерно-физических методов, применяемых при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых. Исторические этапы развития радиометрии. Классификация радиометрических методов геофизических исследований. Область применения радиометрических и ядерно-физических методов, их значение в создании минерально-сырьевой базы России. Изменение количества радиоактивного элемента во времени. Постоянная распада и период полураспада. Условия процесса накопления дочернего радиоактивного вещества. Виды радиоактивных равновесий. Активность нуклида в источнике. Различия в ионизирующем действии и проникающей способности альфа-, бета- и гамма-лучей. Энергетический спектр гамма-излучения. Виды взаимодействия излучений с веществом. Ослабление гамма- излучения. Концентрация радиоактивных элементов в земной коре. Гамма-излучение горных пород и руд. Газообразные продукты превращения изотопов радия. Способы определения абсолютного возраста геологических образований. Свинцовый и углеродородный способы определения возраста. Фотонейтронный метод, гамма-активационный анализ, ядерный гамма-резонансный метод, метод рассеянного гамма-излучения, флуоресцентный рентгенорадиометрический анализ. Наземная гамма-съёмка: поисковая и детальная. Этапы проведения детальной гамма-съёмки. Техника и методика проведения работ. Решаемые геологические задачи. Ядерно-геофизические гамма-гамма методы, гамма-абсорбционные и другие активные ядерно-геофизические методы.</p>	36/18
		18

	<p>Источники нейтронов, взаимодействие нейтронов с горными породами. Стационарные и импульсные нейтронные методы. Нейтронный активационный метод. Гамма-нейтронный метод. Решаемые геологические задачи.</p>	
<p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>Камеральная обработка пешеходной гамма-съёмки. Построение графиков распределения естественной радиоактивности. Построение карт изолиний распределения естественной радиоактивности. Составление технико-экономического обоснования (ТЭО) к карте распределения естественной радиоактивности. Камеральная обработка результатов спектрометрической съёмки. Обработка данных активационного анализа. Камеральная обработка результатов эманиционной съёмки. Построение карты-графиков эманиционной съёмки. Составление технико-экономического обоснования (ТЭО).</p>	<p>18</p> <p>18</p> <p>*</p>
<p>Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1</p>		<p>226/92</p>
<p>Раздел 2. Проведение сейсморазведочных работ</p>		<p>30/10</p>
<p>Тема 2.1 Физические и геологические основы сейсморазведки</p>	<p>Содержание</p> <p>Некоторые вопросы теории упругих волн колебаний. Понятие о абсолютно упругой среде. Деформации. Напряжения. Закон Гука. Величины, характеризующие упругие свойства среды. Закон Гука применительно к реальным геологическим средам. Упругие волны. Образование сейсмических волн. Продольные и поперечные волны. Фронт волны. Форма и параметры упругих колебаний: амплитуда, период, частота, длина волны, волновое число. Понятие годографа. Виды годографов. Изохроны. Типы и виды волн. Особенности их распространения в упругих средах. Монотипы и обменные волны. Поверхностные волны. Звуковая волна. Микросейсм. Кратно отраженные волны. Образование отраженных, головных волн. Полезные волны и помехи. Спектральный состав колебаний. Соотношение годографов волн различных типов. Понятия и основы геометрической сейсмики. Основные принципы геометрической сейсмики. Отражение и преломление волн. Закон Снеллиуса. Коэффициент отражения. Полное внутреннее отражение. Граничная скорость. Кажущаяся скорость. Закон Бенндорфа. Истинная скорость. Геологические основы сейсморазведки. Скорость продольной и поперечной волны в горных породах, ее зависимость от плотности горных пород. Акустическая жесткость. Влияние условий среды на распространения волны. Зона малых скоростей. Поверхностные условия. Верхняя часть разреза. Глубинные условия.</p>	<p>20</p> <p>10</p>
	<p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Решение задач на определение скорости продольных и поперечных волн.</p>	<p>10</p>

	Решение задач по построению изохрон, расчету длины волны, волнового числа, преломленного и критического углов.		
Тема 2.2			52/22
Методы сейсморазведки	Теория метода отраженных волн. Путь отраженной волны. Линейный годограф отраженной волны для одной плоской границы раздела (горизонтальной и наклонной). Особенности метода отраженных волн. Модификация общей глубинной точки. Годограф ОГТ. Понятие о средней и эффективной скоростях, соотношение между ними. Теория метода преломленных волн. Путь преломленной волны. Годограф прямой волны. Линейный годограф преломленной волны для одной плоской границы раздела (горизонтальной или наклонной). Определение граничной скорости. Преломление волны в многослойной среде. Метод преломленных волн. Годографы в случае вертикальной границы раздела слоев. Годографы в случаях бесконечного и конечного вертикальных сбросов. Встречные годографы. Нагоняющие годографы. Построение сводных годографов. Особенности метода преломленных волн. Другие методы сейсморазведки. Сейсмические исследования в скважинах (СК, МСК). Метод проходящих волн. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП). Многоволновая сейсморазведка.		30
			22
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Вывод уравнения линейного годографа отраженной волны для одной плоской границы раздела (горизонтальной и наклонной). Решение задач на вычисление и построение годографов отраженных волн. Решение задач на вычисление и построение годографов многократно-отраженных волн. Решение задач на вычисление и построение годографов ОГТ. Решение задач на определение эффективных скоростей. Построение отражающей границы. Вывод линейного годографа преломленной волны для одной плоской наклонной границы раздела. Решение задач на вычисление и построение годографов преломленных волн для многослойной среды. Решение задач по вычислению и построению годографов преломленных волн, вычислению кажущихся и граничных скоростей. Построение преломляющей границы.		22
Тема 2.3			60/30
Техника и методика полевых	Условия приёма колебаний. Основные задачи приёма колебаний. Обеспечение качества приёма сейсмических волн. Влияние поверхностных сейсмогеологических условий на спектр принимаемых колебаний. Приём продольных и поперечных волн. Характеристика направленности первого рода. Условия установки сейсмоприёмников. Частотная		30

сейсморазведочных работ	<p>фильтрация принимаемых колебаний. Задача селекции, реализация, эффекты применения.</p> <p>Группирование приёмников. Факторы, определяющие возможность группирования приёмников; параметры группирования; их зависимость от параметров регистрируемых волн.</p> <p>Характеристика направленности второго рода. Влияние чувствительности на эффективность приёма.</p> <p>Интерференционные системы в сейсморазведке. Эффекты группирования.</p> <p>Группирование источников. Факторы, определяющие возможность группирования источников; параметры группирования; их зависимость от параметров регистрируемых волн.</p> <p>Характеристика направленности второго рода. Интерференционные системы в сейсморазведке. Эффекты группирования источников.</p> <p>Системы наблюдений наземной сейсморазведки.</p> <p>Общая характеристика систем наблюдений. Понятие о системе наблюдений. Общие требования к ней, принципы выбора систем наблюдений, параметры и факторы, определяющие систему наблюдений.</p> <p>Виды систем наблюдений. Принцип изображения системы наблюдений в плоскости годографов.</p> <p>Профильные системы наблюдений в МОВ. Зоны прослеживания и участки прослеживания отражённых волн, принципы их определения и выбора. Сущность однократного и многократного профилирования. Линейные системы наблюдений в МОВ, Типы наземных линейных систем многократного перекрытия (СМП). Принципы построения схем систем наблюдений на обобщённой плоскости. Системы наблюдений в МОВ ОГТ-2D. Количественные и качественные характеристики систем. Принципы построения схем фланговых и встречных систем, центральных (симметричных и асимметричных) систем МОВ ОГТ-2D. Оптимизация параметров СМП для МОВ ОГТ-2D.</p> <p>Пространственные системы наблюдений в МОВ. Понятие пространственных систем наблюдений. Применение регулярных и нерегулярных площадных систем. Основные количественные и качественные характеристики систем МОВ ОГТ-3D. Понятия бин и блок. Площадная система наблюдений с перекрытием линий возбуждения или приёма на основе крестовой расстановки. Регулярные упрощённые площадные системы наблюдений. Нерегулярные пространственные системы наблюдений.</p> <p>Системы наблюдений в МПВ. Полные и неполные корреляционные системы. Встречные и нагоняющие системы наблюдений. Выбор участка прослеживаемости преломлённых волн.</p> <p>Системы сейсмозондирования. Простые и составные сейсмозондирования. Системы продольных и непродольных профилей. Дуговые профили. Сейсмозондирования ОГТ.</p>	30
	<p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Решение задач на определение параметров группирования сейсмоприёмников.</p> <p>Построение и анализ характеристик направленности групп сейсмоприёмников.</p> <p>Решение задач по расчёту параметров групп невзрывных источников.</p>	30

	<p>Построение и анализ характеристик направленности групп невзрывных источников.</p> <p>Расчет оптимизированных параметров линейного комплекса интерференционных СМП МОВ ОГТ-2D для различных сейсмогеологических условий.</p> <p>Построение интерференционных СМП МОВ ОГТ-2D.</p> <p>Изображение оптимизированной системы наблюдений МОВ ОГТ-2D на обобщенной плоскости.</p> <p>Расчет параметров системы наблюдений МОВ ОГТ-3D для различных сейсмогеологических условий.</p> <p>Построение системы наблюдений МОВ ОГТ-3D типа «крест».</p> <p>Выбор типа корреляционной системы наблюдения для простого непрерывного прослеживания преломлённых волн.</p> <p>Знакомство с программным комплексом по проектированию систем наблюдений.</p> <p>Выполнение отработки запроектированной площади.</p> <p>Выполнение расчетов по отработанной площади.</p> <p>Расчет и выведение статистических данных запланированной или отработанной площади.</p> <p>Создание SPS-файлов и загрузка топо-файлов.</p>	24/0
<p>Тема 2.4 Проектирование и организация сейсморазведочных работ</p>	<p>Проектирование сейсморазведочных работ. Стадии сейсморазведочных работ: цель, сущность и ожидаемые результаты. Геологическое задание. Содержание разделов геологического задания.</p> <p>Технический проект, его назначение, составные части, их содержание. Особенности разработки проекта ВСП.</p> <p>Организация сейсморазведочных работ. Регистрация и согласование сейсморазведочных работ. Периоды сейсморазведочных работ, их назначение, сущность, особенности.</p> <p>Камеральный период. Организация предварительной и окончательной обработки сейсмических материалов. Отчётность сейсмической партии. Основные разделы отчёта. Рецензирование и защита отчёта.</p> <p>Методика и технология полевых работ. Конвейерный способ ведения работ. Опытные работы. Методика и технология вспомогательных работ. Методика и технология профильных, площадных наземных сейсморазведочных работ.</p> <p>Особые условия проведения сейсморазведочных работ.</p> <p>Методика и технология скважинных сейсморазведочных работ. Инженерная сейсморазведка. Рудная сейсморазведка.</p> <p>Морская и речная сейсморазведка. Методика и технология морских сейсморазведочных работ МОВ ОГТ-2D МОВ ОГТ-3D, МОВ ОГТ-4D/4С. Глубинное сейсмическое зондирование.</p>	24
<p>Тема 2.5 Обработка и интерпретация материалов сейсморазведки</p>	<p>Содержание</p> <p>Организация обработки полевых сейсмических наблюдений. Основные этапы обработки: начальная, первичная, оперативная, основная, их назначение. Оценка качества физических наблюдений по сейсмограммам воспроизведения.</p> <p>Подготовка полевых материалов к обработке на ЭВМ. Препроцессинг.</p> <p>Основные процедуры обработки. Понятие о статических поправках и способы их расчета и введения статических</p>	60/30 30

	<p>поправок (за зону малых скоростей, за рельеф, за точку возбуждения). Понятие о кинематических поправках и способы их определения. Коррекция наблюдаемых времён. Построение исправленных годографов. Фильтрация. Регулировка усиления. Определение скоростей. Обобщение скоростей.</p> <p>Специальные процедуры обработки. Миграция сейсмических разрезов. Динамический анализ сейсмических записей. AVO-анализ. Процедуры ППР.</p> <p>Интерпретация полевых материалов сейсморазведки. Корреляция сейсмических волн и анализ временных разрезов</p> <p>Задачи и этапы интерпретации. Общие принципы корреляции. Распознавание и особенности корреляции волн различных типов (отраженных, преломленных, рефрагированных, боковых, однократных, многократных и т.д.). Обнаружение разрывных нарушений и различных неоднородностей на временных разрезах. Анализ временных разрезов и волнового поля.</p> <p>Графы обработки. Особенности обработки полевых материалов, получаемых невзрывными источниками (импульсными, вибрационными). Построение временных разрезов по результатам полевых наблюдений методикой общей глубинной точки (МОВ ОГТ), методом отраженных волн (МОВ), методом преломленных волн (МПВ), методом вертикального сейсмического профилирования (ВСП). Анализ скоростей.</p> <p>Сейсмостратиграфическая интерпретация. Анализ сейсмостратиграфических комплексов. Анализ динамики волновых полей. Сейсмофациальный анализ. Методика «яркого пятна». Прогнозирование геологического разреза.</p> <p>Организация обработки и геологической интерпретации сейсморазведочных данных.</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p>	30
<p>Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2</p> <p>Раздел 3. Проведение геофизических исследований в скважинах</p> <p>Тема 3.1</p> <p>Содержание</p>	<p>Оценка качества полевых материалов.</p> <p>Вычисление статических поправок в годографы отраженных волн.</p> <p>Вычисление кинематических поправок. Составление исправленных годографов отраженных волн.</p> <p>Определение эффективной скорости по исправленным годографам.</p> <p>Решение задач на определение по данным МСК мощности ЗМС, расчет оптимальной глубины погружения заряда.</p> <p>Обработка вертикального годографа.</p> <p>Корреляция отраженных волн на сейсмограммах и временных разрезах.</p> <p>Выделение дифрагированных, боковых и многократно-отраженных волн.</p> <p>Корреляция поверхностных и преломленных волн.</p> <p>Определение скоростных характеристик разреза по сейсмическим данным метода преломленных волн.</p> <p>Определение уровня грунтовых вод по сейсмическим данным метода преломленных волн.</p>	30
		*
		196/92
		76/38

<p>Геофизические методы исследований в скважинах</p>	<p>1. Электрические методы исследования скважин Введение. Значение геофизических исследований в комплексе работ по разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений. Основные направления и задачи ГМИС. Классификация методов ГМИС. Характеристика объекта и методов исследования. Понятие о каротаже скважин. Принцип измерения физических свойств пород. Понятие о физических свойствах пород. Электрические, радиоактивные, упругие и другие свойства горных пород. Удельное электрическое сопротивление водных растворов солей и горных пород. Влияние на удельное сопротивление пород характера насыщения, пористости, температуры, минерализации пластовых вод и др. параметров. Общие сведения об электрокаротаже. Классификация методов электрокаротажа. Физические основы потенциалов самопроизвольной поляризации. Диффузионно- адсорбционные, окислительно- восстановительные и фильтрационные потенциалы в скважине. Схема измерений потенциалов самопроизвольной поляризации. Использование кривых ПС. Помехи, искажающие кривую ПС и способы их устранения. Области применения и решаемые геологические задачи Каротаж сопротивления. Основные понятия о потенциале электрического поля. Электрическое поле точечного источника в однородной среде. Электрическое поле двух источников тока. Схема измерения удельного электрического сопротивления пород. Зонды электрокаротажа. Типы каротажных зондов, их параметры. Кажущееся сопротивление пород. Понятие стандартного каротажа. Области применения и решаемые геологические задачи. Виды помех и их причины. Помехи при КС. Способы обнаружения и устранения помех. Боковое каротажное зондирование. Области применения и решаемые геологические задачи. Микрокаротаж. Понятие о микроустановках, их типы. Необходимость применения микрометодов. Схема измерения микрозондами. Боковой микрокаротаж. Резистивиметрия. Схема измерения. Области применения и решаемые геологические задачи. Боковой каротаж. Необходимость применения зонда с фокусировкой тока. Трех- и многоэлектродные зонды бокового каротажа, их особенности, отличия. Схема измерения. Характеристика зондов. Области применения и решаемые геологические задачи. Физические основы индукционного каротажа. Необходимость применения индукционного каротажа. Зонды ИК, их параметры. Области применения и решаемые геологические задачи. Высокочастотное индукционное каротажное изопараметрическое зондирование. Схема измерения. Области применения и решаемые геологические задачи.</p>	<p>10</p>
<p>2. Радиоактивные методы исследования скважин</p>		<p>10</p>

	<p>Общие сведения о радиоактивных методах исследования скважин. Физические основы радиокаротажа. Классификация методов радиокаротажа. Виды радиоактивных излучений. Понятие об эффективном сечении рассеяния и захвата. Единицы измерения радиоактивности. Понятие о гамма-излучении. Виды взаимодействия гамма-квантов с веществом. Содержание радиоактивных элементов в горной породе.</p> <p>Физические основы гамма каротажа. Основы метода спектрального гамма-каротажа. Схемы измерения. Зонд ГК. Принцип регистрации гамма-квантов. Области применения и решаемые геологические задачи.</p> <p>Методы рассеянного гамма излучения. Схема измерения. Области применения и решаемые геологические задачи.</p> <p>Плотностной гамма-гамма каротаж. Гамма-гамма каротаж по мягкой компоненте. Литоплотностной каротаж. Области применения и решаемые геологические задачи. Источники гамма-квантов.</p> <p>Взаимодействие нейтронов с веществом. Нейтрон-нейтронный каротаж. Его виды. Области применения и решаемые геологические задачи.</p> <p>Нейтронный гамма-каротаж. Области применения и решаемые геологические задачи. Источники нейтронов, их параметры.</p> <p>Физические основы импульсного нейтрон-нейтронного каротажа и его разновидности. Принцип регистрации. Схема измерения. Области применения и решаемые геологические задачи. Импульсный генератор нейтронов, его параметры.</p> <p>Физические основы импульсного нейтронного гамма-каротажа. (С/О каротаж). Принцип регистрации. Схема измерения. Области применения и решаемые геологические задачи.</p> <p>Метод наведенной активности. Метод радиоактивных изотопов. Принцип регистрации. Схема измерения. Области применения и решаемые геологические задачи.</p> <p>Понятие ядерно-магнитного каротажа. Принцип регистрации. Схема измерения. Области применения и решаемые геологические задачи.</p>	
	<p>3. Акустические методы исследования скважин</p> <p>Общие сведения об акустическом каротаже. Физические основы акустического каротажа. Понятие о деформации и ее виды. Процесс деформации среды при воздействии на нее внешней силы.</p> <p>Упругая волна. Типы волн. Параметры волн Основные характеристики волн. Поглощающие свойства окружающей среды.</p> <p>Прохождение волн через границу раздела двух сред. Распространение упругих волн в скважинных условиях.</p> <p>Основы акустического каротажа по скорости и по затуханию. Схемы измерения.</p> <p>Типы акустических зондов и их параметры. Область применения акустического каротажа. Связь с характеристиками горных пород.</p> <p>Метод широкополосной акустики. Решаемые задачи. Фазокорреляционные диаграммы. Акустический телевизор.</p> <p>Помехи при проведении акустического каротажа. Связь измеряемых параметров с характеристиками горных пород,</p>	8

коллекторскими свойствами. Область применения и решаемые геологические задачи.	
<p>4. Другие виды исследования скважин</p> <p>Тепловые свойства пород. Понятие о тепловых полях и их виды.</p> <p>Измерение температуры в скважине. Геотермия. Область применения. Решаемые задачи.</p> <p>Основные элементы, определяющие положение залегания пласта. Способы определения направления и угла падения пласта. Принцип работы пластового наклономера. Область применения, решаемые задачи.</p>	4
<p>5. Контроль за техническим состоянием скважин</p> <p>Методы и задачи контроля технического состояния скважин. Конструкция скважин и общие сведения о креплении скважин.</p> <p>Метод кавернометрия и профилометрия. Измерение диаметра и профиля скважины, акустические профиломеры, решаемые задачи.</p> <p>Искривление ствола скважины и их причины. Углы, определяющие скважину в пространстве. Методы определения положения скважины в пространстве, достоинства и недостатки существующих методов, принцип измерения.</p> <p>Основные погрешности. Типы инклинометров, их достоинства и недостатки.</p> <p>Необходимость цементирования скважин. Признаки, характеризующие качество цементирования. Причины некачественного цементирования. Геофизические методы, применяемые для определения качества цементирования, их эффективность.</p> <p>Радиоактивные методы исследования контроля качества цементирования, решаемые задачи. Типы используемой аппаратуры, их устройство и принцип работы.</p> <p>Акустические методы контроля качества цементирования скважин, решаемые задачи, используемая аппаратура.</p> <p>Принцип измерения. Акустический метод сканирующей цементометрии (АКЦ-СК)</p> <p>Дополнительные методы для контроля технического состояния скважин. Интегральный гамма-картаж для «привязки» материалов исследований к разрезу скважины, локагор муфт</p> <p>Акустическая шумометрия для уточнения местоположения и характера заколонных перетоков. Трубная профилометрия для измерения внутреннего диаметра обсадных колонн.</p>	6
В том числе практических занятий и лабораторных работ	38
<p>Определение зависимости удельного сопротивления вещества от минерализации и температуры.</p> <p>Ознакомление с фактическими кривыми самопроизвольной поляризации пород. Определение амплитуды аномалии по диаграмме ПС. Определение искажений кривых ПС.</p> <p>Ознакомление с фактическими кривыми электрокаротажа. Определение типа и параметров зонда.</p> <p>Определение параметров зонда. Ознакомление с фактическими кривыми бокового каротажа.</p> <p>Определение параметров микрозонда. Ознакомление с фактическими диаграммами, полученными с помощью</p>	38

	<p>микроустановок.</p> <p>Определение параметров зонда. Ознакомление с фактическими кривыми индукционного каротажа.</p> <p>Определение величины полураспада по величине регистрируемой мощности гамма-излучения. Расчет для заданных условий величины дозы излучения.</p> <p>Ознакомление с диаграммами спектрального гамма - каротажа. Обработка спектров естественного гамма- излучения.</p> <p>Ознакомление с диаграммами нейтронного гамма каротажа. Литологическое расчленение по диаграммам радиокаротажа.</p> <p>Определение параметров зонда. Ознакомление с диаграммами акустического каротажа по скорости и затуханию.</p> <p>Определение параметров упругих волн в акустическом каротаже с помощью программного обеспечения. Изучение влияния помех при проведении акустического каротажа.</p> <p>Ознакомление с диаграммным материалом по термометрии. Определение геотермического градиента и геотермической ступени.</p> <p>Проверка работоспособности инклинометра. Работа с инклинометром в лабораторных условиях. Определение погрешности измерений инклинометра.</p> <p>Обработка результатов измерений инклинометрии с помощью ЭВМ.</p>	
<p>Тема 3.2 Обработка и интерпретация результатов ГИС</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Интерпретация результатов электрических методов каротажа</p> <p>Виды интерпретации: геофизическая, геологическая, количественная, индивидуальная, комплексная и обобщающая. Требования, предъявляемые к геофизическому материалу. Критерии оценки качества диаграмм.</p> <p>Кривые кажущегося сопротивления (КС) при пересечении трех-электродными градиент- и потенциал-зондами границы раздела двух сред. Кривые КС в пластах различной мощности и сопротивлении. Правила определения границ пластов. Задачи, решаемые в процессе интерпретации диаграмм КС.</p> <p>Качественная и количественная интерпретация диаграмм микро-каротажного зондирования (МКЗ). Форма кривых МКЗ. Правила определения границ пластов. Преимущества и ограничения метода.</p> <p>Характер диаграмм бокового каротажа. Правила определения границ пластов. Факторы, оказывающие влияние на показания метода БК. Задачи, решаемые методом БК. Преимущества и ограничения метода. Методика интерпретации результатов исследования. Определение влияния скважины, мощности пласта, зоны проникновения.</p> <p>Кривые эффективной удельной электропроводимости индукционного каротажа (ИК). Форма кривой и правила определения границ пласта. Задачи, решаемые в процессе интерпретации диаграмм метода ИК. Ограничения и преимущества метода. Влияние скважины, ограниченной мощности пласта и зоны проникновения на показания кривых ИК.</p> <p>Задачи, решаемые в процессе интерпретации высокочастотного индукционного каротажного изопараметрического</p>	<p>72/36</p> <p>8</p>

<p>зондирования (ВИКИЗ). Типичные кривые зондирования методом ВИКИЗ. Факторы, влияющие на характер кривых. Литологическое расчленение разреза. Выделение коллекторов и оценка типа насыщения. Основы количественной интерпретации метода ВИКИЗ.</p> <p>Задачи, решаемые методом бокового каротажного зондирования (БКЗ). Повышающее и понижающее проникновение бурового раствора в пласт. Отчет характерных значений кажущегося сопротивления диаграммам КС. Построение фактической кривой зондирования. Определение положения креста фактической кривой зондирования. Палетки, используемые в интерпретации кривых БКЗ. Типы фактических кривых зондирования. Интерпретация двухслойных и трехслойных кривых зондирования. Определение наличия, типа и размеров зоны проникновения</p> <p>Прямая и обратная кривые метода собственных потенциалов (ПС), форма кривой ПС и правила определение границ. Определение положения условной нулевой линии – линии глины. Задачи решаемые в процессе интерпретации.</p> <p>Качественная и количественная интерпретация диаграмм ПС. Зависимость показаний ПС от электрических параметров разреза скважины, мощности пластов и глубины зоны проникновения.</p>	
<p>2. Интерпретация результатов исследования радиоактивными методами</p> <p>Задачи решаемые в процессе интерпретации диаграмм гамма-каротажа (ГК). Факторы, оказывающие влияние на характер кривых ГК. Форма кривой и правила определения границ. Методика определения коэффициента глинистости по данным ГК.</p> <p>Характер диаграмм НГК. Факторы, влияющие на форму кривых. Правила определения границ пластов. Зависимость показаний от водородосодержания пород. Задачи решаемые в процессе интерпретации метода НГК.</p> <p>Методика определение коэффициента пористости по данным НГК.</p> <p>Характер диаграмм ГГК-П. Факторы, оказывающие влияние на форму кривых. Зависимость показаний от плотности пород, длины зонда, мощности источника гамма-излучения.</p> <p>Методика определения коэффициента пористости.</p> <p>Характер диаграмм ННК-НТ. Задачи, решаемые при интерпретации ННК-НТ. Зависимость показаний метода от мощности пласта, длины зонда, водородосодержания и хлор-содержания пород, типа и свойств источника нейтронного излучения.</p> <p>Петрофизические зависимости S/O каротажа. Методика обработки результатов измерения.</p> <p>Понятие о спектре гамма-излучения, характеристика реакции захвата тепловых нейтронов для основных породобразующих и некоторых малых элементов. Основные этапы и способы интерпретации показаний НГМ-С.</p>	8
<p>3. Интерпретация результатов акустического каротажа</p> <p>Диаграммы АК по скорости и затуханию. Влияние искажающих факторов на диаграммы АК. Методика интерпретации АК с целью определения коэффициента пористости.</p>	2

	<p>4. Интерпретация результатов контроля технического состояния скважин Интерпретация результатов исследования методом термометрии. Интерпретация геотермограмм локальных тепловых полей. Задачи, решаемые при интерпретации кривых температуры. Определение положения цементного кольца, негерметичности колонны, интервалов затрубной циркуляции. Интерпретация результатов исследований методами кавернометрии и профилометрии. Определение литологии пород по диаметру скважины. Обработка и интерпретация результатов цементометрии скважин. Оценка качества цементирования методами радиоактивных изотопов, ГГК-П и АКЦ, СГДТ. Интерпретация результатов исследования методом инклинометрии. Задачи, решаемые в процессе интерпретации. Методика построения горизонтальной и вертикальных проекций скважин. Интерпретация результатов опробования пластов. Определение гидродинамических параметров пластов по данным испытаний. Отбор и исследование проб флюидов. Факторы, искажающие результаты испытания пластов.</p> <p>5. Интерпретация результатов контроля за разработкой месторождений Контроль за перемещением ВНК с помощью методов ИННК и КС. Определение положения ВНК в процессе эксплуатации месторождения. Зависимость показаний ИННК и КС от состава флюида, насыщенного пласт. Определение профиля притока/приемистости по данным расходометрии (РД), высокочувствительной термометрии (ВТ) и скважинного термоиндикатора притока (СТИ). Понятие эффективной отдающей и принимающей мощности пласта. Правила определения эффективной мощности пласта по данным РД, ВТ и СТИ. Определение состава жидкости в стволе добывающей скважины методами влагометрии, манометрии и резистивиметрии. Необходимость определения уровня подъема жидкости в скважине и ее состава. Понятие водонефтяного раздела. Определение плотности жидкости по стволу скважины. Методика определения источника обводнения.</p> <p>6. Комплексная интерпретация результатов исследования Литологическое расчленение разреза. Типы геологических разрезов их характеристика, виды комплексов ГИС применяемых для построения геологических разрезов. Методика построения разрезов. Выделение пластов коллекторов и определение эффективной мощности. Геофизические критерии при выделении различных типов коллекторов. Их связь с критическими значениями пористости и проницаемости. Оценка характера насыщения коллекторов. Определение коллекторских свойств - коэффициента пористости и проницаемости. Методы их определения по данным отдельных геофизических методов, их ограничения и недостатки. Остаточная и свободная вода в нефте- и газоносных коллекторах. Определение коэффициентов нефтетагонасыщенности.</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ Оценка качества диаграмм.</p>	<p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>36</p> <p>36</p>
--	---	--

	<p>Построение электрического разреза скважины. Определение удельного сопротивления пород по фактическим диаграммам КС.</p> <p>Литологическое расчленение разреза по фактическому диаграммному материалу МКЗ. Выделение пластов-коллекторов. Определение толщины глинистой корки и сопротивления промытой части пласта.</p> <p>Интерпретация фактических результатов исследования методом бокового каротажа. Определение истинного сопротивления пласта.</p> <p>Интерпретация фактических диаграмм ИК. Оценка влияния на показания искажающих факторов. Определение истинной электропроводности пласта.</p> <p>Построение электрического разреза по фактическим данным БКЗ. Отсчет характерных значений кажущегося сопротивления напротив продуктивного пласта.</p> <p>Построение фактической кривой зондирования. Определение положения креста фактической кривой зондирования.</p> <p>Определение наличия, типа и размеров зоны проникновения по палеткам БКЗ.</p> <p>Литологическое расчленение разреза по фактическим диаграммам ПС. Определение коэффициента пористости по данным метода ПС.</p> <p>Построение литологического разреза скважины по фактическому диаграммному материалу метода ГК. Расчет коэффициента глинистости продуктивного пласта.</p> <p>Расчленение разреза по водородосодержанию. Определение коэффициента пористости пород по фактическим данным НГК.</p> <p>Определение плотности пород по фактическим данным ГГК-П.</p> <p>Расчленение разреза на пласты. Определение местоположения водонефтяного контакта.</p> <p>Определение коэффициента пористости.</p> <p>Интерпретация результатов С/О каротажа.</p> <p>Определение коэффициента пористости пласта на основе фактического материала АК.</p> <p>Определение уровня подъема цемента на основе фактических данных термометрии.</p> <p>Построение литологического разреза скважины по фактическим данным кавернометрии.</p> <p>Оценка качества цементирования.</p> <p>Построение литологического разреза по комплексу данных ГИС</p> <p>Определение продуктивных интервалов и оценка их насыщения по комплексу ГИС. Определение коэффициента глинистости пластов-коллекторов.</p> <p>Определение коэффициента пористости по данным комплекса ГИС. Определение коэффициента проницаемости по данным комплекса ГИС.</p>	
Тема 3.3	Содержание	48/18

<p>Комплексован ие геофизических исследований</p>	<p>Дифференциация физических свойств горных пород. Связи между различными параметрами физических свойств горных пород: скоростью и плотностью; электрическими и упругими свойствами; скоростью и промыслово-геофизическими параметрами; плотностью, электрическим сопротивлением и промыслово-геофизическими параметрами; плотностью и магнитной восприимчивостью; плотностью и электрическим сопротивлением. Геометрические параметры аномалеобразующих объектов. Влияние помех. Физико-геологическая модель (ФГМ). Основные принципы построения ФГМ. Нормальное геофизическое поле, аномалия, помехи. Разновидности геологических и промышленных помех.</p> <p>Рациональный геофизический комплекс. Принципы формирования рационального геофизического комплекса. Основные положения выбора рационального геофизического комплекса: включение геофизических методов, дающих разнородную информацию; соблюдение последовательности работ; подразделение методов на основные и детализационные; оптимальное чередование геологических, геохимических и горно-буровых средств геологической разведки; комплексирование по горизонтالي, вертикали, многоцелевые исследования.</p> <p>Общие сведения о геолого-технических условиях измерения и комплексах геофизических исследований. Характеристика геолого-технических условий. Типы разрезов и их свойства.</p> <p>Комплексы измерений для различных геолого-технических условий и решаемых задач.</p> <p>Принципы формирования комплексов и их структура, методика выбора комплекса.</p> <p>Комплекс исследований, позволяющих решать геологические задачи с минимальными затратами.</p> <p>Основные требования к технологии выполнения обязательных и дополнительных комплексов.</p> <p>Комплексы измерений при контроле технического состояния скважин.</p> <p>Комплексные и комбинированные скважинные приборы.</p> <p>Комплексная интерпретация материалов геофизических исследований на стадиях разведки подсчёта запасов и проектирования разработки.</p> <p>Задачи, решаемые при комплексной геологической интерпретации. Построение профилей разрезов, структурных карт, карт равных мощностей. Построение геолого-геофизических разрезов. Построение литологических разрезов скважин, корреляция разреза.</p> <p>Оптимальный комплекс геофизических методов контроля за разработкой месторождений.</p> <p>Типовой комплекс промыслово-геофизических исследований действующих скважин.</p> <p>Состав типовых комплексов с учётом решаемых задач при контроле за разработкой месторождений. Основные и дополнительные методы, их особенности. Программы исследований скважин, их назначение и область применения.</p>	<p>30</p>
<p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>		<p>18</p>

	<p>Выбор комплекса ГИС для изучения карбонатных разрезов. Выбор комплекса ГИС для изучения терригенных разрезов. Изучение состава комплекса исследований и их выбор для конкретных решаемых задач. Выбор комплекса ГИС при решении задач с целью контроля за разработкой месторождений.</p>	18
<p>Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 3</p> <p>Учебная практика «Геологическая»</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ведение маршрута с использованием горного компаса. Ориентирование на местности, замеры элементов залегания слоя. Ведение полевого дневника. 2. Изучение геологического разреза в районе практики. Описание обнажений, отбор образцов. Изучение процессов выветривания (физического, химического, органического). 3. Описание обнажений, отбор образцов, изучение форм рельефа в районе практики, изучение геологической деятельности ветра, изучение процессов физического выветривания. 4. Изучение геологической деятельности поверхностных текучих вод, изучение речных террас и долин рек. Образование оврагов, описание обнажений на склонах оврагов. 5. Изучение геологической деятельности временных водных потоков, образование оврагов, их описание. Изучение подземных источников. 6. Составление сводного литолого-стратиграфического разреза отложений, вычерчивание планов геологических маршрутов, обзорных схем района практики и геологических профилей. 	<p>36</p>	*
<p>Учебная практика «Геофизическая»</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разбивка опорной и рядовой сети. 2. Методика и техника проведения полевых работ на точке, профиле, участке. 3. Определение смещения «ноль-пункта». Определение интенсивности солнечносуточной вариации. 4. Проведение рядовой магниторазведочной съемки. Проведение контрольных измерений. 5. Определение смещения «ноль-пункта» гравиметра, чувствительности к наклону гравиметра и цены деления гравиметра. 6. Рядовая съемка по замкнутому рейсу-галсу. 7. Камеральная обработка результатов магниторазведочной съемки. Расчёт аномалии вертикальной составляющей напряженности магнитного поля. 8. Построение карты-графиков изменения аномалии вертикальной составляющей напряженности магнитного поля по профилям. Интерпретация по способу Пятницкого. 9. Построение карты изодинам. 10. Составление заключения по карте-графиков изменения аномалии вертикальной составляющей напряженности магнитного поля по 	<p>108</p>	

<p>профилям о корте изодинам.</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Камеральная обработка результатов гравиметровой съемки. 12. Расчет аномалий Буге с учетом редукции Буге и Фая. 13. Построение карты- графиков изменения аномалий Буге по профилям. 14. Построение карты изоаномал Буге. 15. Качественная интерпретация результатов исследования гравиметровой съемки. Составление заключения (технико-экономического обоснования – ТЭО) по результатам исследования. 	<p>Учебная практика «Обработка геофизических данных» Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обработка данных исследований в открытом створе с помощью Интегрированной Системы ПРАЙМ. 2. Обработка данных ГИС при контроле за разработкой месторождений. 3. Регистрация данных ГИС. 4. Обработка данных наземных наблюдений с помощью ПО Surfer. 	<p>Курсовой проект (выполнение курсового проекта по модулю является обязательным) Тематика курсовых проектов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение интерференционных систем при проведении сейсморазведочных работ МОВ ОГТ-3D на Чкаловском месторождении. 2. Выбор технического обеспечения сейсморазведочной партии на проведение полевых работ МОВ ОГТ-3D на Южно-Ловинской площади. 3. Проведение полевых сейсморазведочных работ МОВ ОГТ-3D на Северо-Елтышевском лицензионном участке. 4. Проектирование полевых сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 2Д в комплексе с магниторазведкой на Константиновской площади. 5. Комплексирование геохимических и сейсморазведочных работ МОВ ОГТ-3D на Новокрасинской площади. 6. Применение вибрационных источников колебаний МОВ ОГТ-3D на Сунчелеевской площади Республики Татарстан. 7. Применение взрывных источников при проведении сейсморазведочных работ на Клишинской площади. 8. Применение стандартного каротажа для литологического расчленения разрезов скважин и выделения коллекторов на Туймазинском месторождении. 9. Методика проведения и оценка параметров пласта по данным микрондирования. 10. Методика проведения геофизических исследований с целью определения качества цементирования прибором ЦМ. 11. Применение спектротрического гамма-каротажа для детального изучения литологического строения разреза скважины. 12. Методика проведения ядерно-магнитного каротажа с целью определения параметров пластов-коллекторов. 	<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Консультации по вопросам содержания и последовательности выполнения курсового проекта. 2. Консультации по разделам и темам курсового проекта в соответствии с установленным графиком. 3. Обсуждение подборки литературы; изучение источников информации по выбранной теме, проведение выборки нужных данных.
	108	50/0	0/50

<p>5. Изучение и анализ геолого-геофизической информации по данной площади (месторождению).</p> <p>6. Выполнение расчетов по проектируемым работам.</p> <p>7. Составление графических приложений.</p> <p>8. Консультации в подготовке презентации и выступления на защите курсового проекта.</p> <p>9. Оформление курсового проекта по требованиям ПОО.</p>	
<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (указать виды работ обучающегося, например: планирование выполнения курсового проекта (работы), определение задач работы, изучение литературных источников, проведение предпроектного исследования и т.д.)</p>	<p>*</p>
<p>Промежуточная аттестация</p>	<p>24</p>
<p>Всего</p>	<p>952</p>

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

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

Мастерская по ремонту и настройке геофизической аппаратуры, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.2 Примерной рабочей программы по специальности 21.02.11 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной рабочей программы по специальности 21.02.11 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Геофизические исследования скважин на нефтегазовых месторождениях: учебное пособие/ А. А. Ладенко, О. В. Савенок. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 260 с. <https://reader.lanbook.com/book/192555#6>

2. Гравимагниторазведка: лабораторный практикум / авт.- сост.: Л. С. Мкртчян, В. С. Крамаренко. – Ставрополь: Издательство СКФУ, 2017. – 117 с. <https://reader.lanbook.com/book/155099#2>

3. Дистанционные методы при геофизических исследованиях: учебное пособие: / авт.-сост. А. Н. Соловицкий; Кемеровский государственный университет. – Электрон.дан. (объем 2,05 Мб). – Кемерово, 2020. <https://reader.lanbook.com/book/173536#2>

4. Обработка и интерпретация данных сейсморазведки: учебное пособие / В.Г. Гайнанов. — Дубна: Гос. ун-т «Дубна», 2020. — 170 [2] с. <https://reader.lanbook.com/book/154478#2>

5. Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин: учебное пособие/ Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско, В. П. Меркулов. –2-е издание, доп. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 228 с. <https://e.lanbook.com/book/148407>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Журавлев Г. И. Бурение и геофизические исследования скважин: учебное пособие для вузов / Г. И. Журавлев, А. Г. Журавлев, А. О. Серебряков. — 3-е изд., стер. —

Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 344 с.: ил. — Текст: непосредственный.
<https://reader.lanbook.com/book/158955#2>

2. Инструкции по сейсморазведке. М.: 2003. — 149 с. Инструкция составлена ГФУП ВНИИГеофизика в соответствии с государственным контрактом ПС-03-65/1892 от 2-.10.03.

3. В.И. Костицын, В.К. Хмелевской – Геофизика. Пермский государственный национальный исследовательский университет – Пермь, 2018. - 428 с.
http://geology.psu.ru/wp-content/uploads/2018/06/Kostitsyn-Hmelevskoj_GEOFIZIKA_-uchebnik.pdf

4. Правила безопасности при геологоразведочных работах. ПБ 08-37-2005.

5. 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.

6. Сейсморазведка: лабораторный практикум / сост.: Л. С. Мкртчян, В. С. Крамаренко. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2017. – 127 с.
<https://reader.lanbook.com/book/155154#2>

7. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах. РД 153-39.0-072-01. М.: Минэнерго РФ, 2001 г. – 272 с.

8. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения". Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 декабря 2020 года N 494.

9. Геофизические технологии. Научно-технический журнал.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля³	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; – адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения ПМ, в т.ч. при
ОК 02. Использовать современные	– оперативность поиска и	

³ Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения профессионального модуля

средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	использования информации, необходимой для качественного выполнения профессиональных задач, – широта использования различных источников информации, включая электронные	выполнении работ учебной практики
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– демонстрация ответственности за принятые решения – обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– конструктивность взаимодействия с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения и при решении профессиональных задач; – четкое выполнение обязанностей при работе в команде и/или выполнении задания в группе; – соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде; – построение профессионального общения с учетом социально-профессионального статуса, ситуации общения, особенностей группы и индивидуальных особенностей участников коммуникации	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения ПМ, в т.ч. при выполнении работ учебной практики
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– грамотность устной и письменной речи, – ясность формулирования и изложения мыслей; – проявление толерантности в рабочем коллективе	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	– описывать значимость своей специальности	
ОК 07. Содействовать сохранению	– соблюдать нормы экологической	

окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	безопасности; – применение направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	– использование физкультурно-оздоровительной деятельности для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; – применение рациональных приемов двигательных функций в профессиональной деятельности; – пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	-использование в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранных языках.	
ПК 2.1 Выполнять технические работы по регистрации, обработке и интерпретации наземных геофизических данных	-регистрация заданного геофизического метода выполнена качественно; -комплекс методов исследований и последовательность этапов обработки для решения поставленной задачи выбраны правильно.	Оценка – защиты практических работ; – контрольных работ по темам МДК; – выполнения тестовых заданий по темам МДК. – результатов выполнения практических работ во время учебной и производственной практики, – экзамен по МДК, - экзамен по модулю.
ПК 2.2 Осуществлять документационное обеспечение работ по обработке и интерпретации наземных и скважинных геофизических данных	- документация для заданного вида исследования оформлена в полном объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями.	
ПК 2.3 Осуществлять обработку и интерпретацию наземных и скважинных геофизических данных	- предварительная обработка и оценка качества результатов исследований выполнены качественно и в полном объеме; - карты, диаграммы и графики по исходным данным построены корректно.	