

Подписано простой электронной подписью
ФИО: Двоеглазов С.И.
Должность: Директор
Дата и время подписания: 10.08.2026 08:46:28
Ключ: f6a4f47f-5297-4d85-a48c-0d1e62ac0829
Документ: da43d8be-aa37-4500-a7a7-fb7efe5a507a
Имитовставка: 6fd633c3



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор СГИ МГРИ
_____ С.И. Двоеглазов
«__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по СПО
_____ Е.А. Мищенко
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

г. Старый Оскол
2026 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 - СПОП) 21.02.11 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, утвержденной Приказом Министерства просвещения Российской Федерации №791 от 31 августа 2022 г.

Организация-разработчик:

Старооскольский геологоразведочный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»

РАЗРАБОТЧИК:

СГИ МГРИ
(место работы)

преподаватель
(занимаемая должность)

Т.Н.Бартель
(Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании преподавателей ОП 21.02.11 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

Протокол № 9 от «18» марта 2026 года

Руководитель ОП: _____ А.М.Мещерякова

РЕКОМЕНДОВАНА

учебно-методическим отделом СГИ МГРИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	4
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	26
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	28

**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 2.2	Осуществлять документационное обеспечение работ по обработке и 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 практи- ческий 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.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего 964

в том числе в форме практической подготовки 538

Из них на освоение МДК 670

практики, в том числе учебная 252

производственная –

Самостоятельная работа 12

Консультации 6

Промежуточная аттестация, экзамены по МДК 12

Промежуточная аттестация, квалификационный экзамен по модулю 6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							Практики	
				Обучение по МДК								
				Всего	В том числе							
					Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых проектов	Самостоятельная работа	Консультации	Экзамен по МДК	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	694	538	670	286	50	12	6	12	252	-	
ПК2.1-ПК2.3 ОК01-ОК09	Раздел 1. Проведение наземных геофизических работ	336	168	336	168	-	-		-	-	-	
ПК2.1-ПК2.3 ОК01-ОК09	Раздел 2. Проведение сейсморазведочных работ	144	56	132	56	-	6	6	6	-	-	
ПК2.1-ПК2.3 ОК01-ОК09	Раздел 3. Проведение геофизических исследований в скважинах	164	62	152	62	-	6		6	-	-	
ПК2.1-ПК2.3 ОК01-ОК09	Учебная практика, часов	252	252							252	-	
ПК2.1-ПК2.3 ОК01-ОК09	Производственная практика (по профилю специальности), часов	-								X	-	
	Промежуточная аттестация	6										
	Квалификационный экзамен по модулю											
	Всего:	952	538	670	286	50	12	6	12	252	-	

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	
МДК 02.01. Аппаратура геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых			952/538
Раздел 1. Проведение наземных геофизических работ			336/168
Тема 1.1	Содержание		84/42
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 съемка. Назначение и способы создания опорной сети. Введение поправок в результаты магнитометрических наблюдений. Вычисление аномальных значений поля.</p>		42
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		42
	<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 съемки. Учет вариаций при магнитной съемке.</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>		42
Тема 1.2	Содержание		60/30

Гравиразведка	<p>Теоретические основы гравиразведки. Решаемые геологические задачи.</p> <p>Сущность метода и решаемые задачи. Сила тяжести и потенциал силы тяжести, единицы их измерения.</p> <p>Нормальное значение силы тяжести. Явление изостазии.</p> <p>Редукция силы тяжести, аномалия силы тяжести.</p> <p>Аномалия силы тяжести. Аномалия Буге, аномалия Прёя.</p> <p>Способы изображения Аномалий.</p> <p>Вторые производные силы тяжести, их физический и геометрический смысл.</p> <p>Способы измерения вторых производных потенциала гравитационного поля.</p> <p>Виды гравиметрической съёмки. Опорная и рядовая сеть.</p> <p>Морские гравиметрические исследования.</p> <p>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.</p> <p>Камеральная обработка гравиметровых данных.</p> <p>Построение карты-графиков изменения аномалий Буге по профилям. Построение карты изоаномал Буге.</p> <p>Составление технико-экономического обоснования (ТЭО) по карте изоаномал Буге.</p> <p>Качественная интерпретация результатов гравиметровой съёмки по карте изоаномал Буге.</p> <p>Решение прямой и обратной задачи гравиразведки для некоторых тел простейшей формы.</p> <p>Особенности методики проведения аэрогравиметровой съёмки. Решаемые геологические задачи</p> <p>Методика проведения морской гравиметровой съёмки. Решаемые геологические задачи.</p> <p>Содержание</p> <p>Теоретические методы электроразведки. Решаемые геологические задачи.</p> <p>Электрические свойства горных пород. После постоянного электрического тока в Земле. Распространение электромагнитного поля. Естественные переменные электрические поля Земли. Основные методы электроразведки.</p> <p>Электромагнитные свойства горных пород: удельное электрическое сопротивление, электропроводимость, диэлектрическая и магнитная проницаемость, электрохимическая активность, поляризуемость, способы их определения.</p> <p>Геоэлектрические разрезы. Основные приемы изучения геоэлектрических разрезов.</p> <p>Прямая и обратная задачи, методы их решения: аналитические численные, физического моделирования.</p> <p>Основные законы и уравнения постоянного электрического поля. Основы теории заземлений. Электрическое поле точечного источника и над включениями объектов простой геометрической формы</p>	30
Тема 1.3 Электроразведка		30
		120/60
		60

	<p>Вертикальное электрическое зондирование. Методика полевых работ. Типы установок электрического зондирования. Расчет установок. Ориентировка разном. 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 установки. Выбор аппаратуры и оборудования. Монтажные схемы. Выбор заземлений, проводов, источников тока. Техника работ на профиле. Повторные и контрольные наблюдения. Оценка качества съемки. 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. Методики 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>	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	60

	<p>Построение карт типов кривых ВЭЗ.</p> <p>Построение карт суммарной продольной проводимости.</p> <p>Интерпретация двухслойных и трехслойных кривых ВЭЗ.</p> <p>Изучение методики профилирования с симметричной установкой с двумя парами питающих электродов (СЭП) ААМNB.</p> <p>Построение графиков электропрофилирования.</p> <p>Построение карт-графиков кажущегося удельного сопротивления. Построение карт изоом.</p> <p>Обработка данных полевых наблюдений, полученных при работе способом градиента потенциала.</p> <p>Геологическое истолкование графических материалов в методе ЕП.</p> <p>Изучение порядка монтажа (демонстража) установок для работы методом ВЭЗ-ВП, методом заряда на переменном токе.</p> <p>Интерпретация кривых ВЭЗ по продольной проводимости(S).</p> <p>Изучение методики полевых работ методом ВЭЗ с большими разностями.</p> <p>Построение разрезов ρ_k.</p> <p>Обработка данных полевых наблюдений, полученных при работе способом градиента потенциала в методе заряда.</p>	<p>60</p>
<p>Тема 1.4</p> <p>Радиометрия и ядерная геофизика</p>	<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.</p> <p>Изменение количества радиоактивного элемента во времени. Постоянная распада и период полураспада. Условия процесса накопления дочернего радиоактивного вещества.</p> <p>Виды радиоактивных равновесий. Активность нуклида в источнике.</p> <p>Различия в ионизирующем действии и проникающей способности альфа-, бета- и гамма-лучей. Энергетический спектр гамма-излучения. Виды взаимодействия излучений с веществом. Ослабление гамма- излучения.</p> <p>Концентрация радиоактивных элементов в земной коре.</p> <p>Гамма-излучение горных пород и руд. Газообразные продукты превращения изотопов радия.</p> <p>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.</p> <p>Наземная гамма-съёмка: поисковая и детальная. Этапы проведения детальной гамма-съёмки. Техника и методика проведения работ. Решаемые геологические задачи.</p> <p>Ядерно-геофизические гамма-гамма методы, гамма-абсорбционные и другие активные ядерно-геофизические методы.</p>	<p>72/36</p> <p>36</p>

	Источники нейтронов, взаимодействие нейтронов с горными породами. Стационарные и импульсные нейтронные методы. Нейтронный активационный метод. Гамма-нейтронный метод. Решаемые геологические задачи.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	36
	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 эманационной съёмки. Построение карты-графиков эманационной съёмки. Составление технико-экономического обоснования (ТЭО).	36
		*
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1		
Раздел 2. Проведение сейсморазведочных работ		132/56
Тема 2.1 Физические и геологические основы сейсморазведки	Содержание	14/0
	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. Монотипные и обменные волны. Поверхностные волны. Звуковая волна. Микросейсмы. Кратно отражённые волны. Образование отражённых, 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 жёсткость. Влияние условий среды на распространения волны. Зона малых скоростей. Поверхностные условия. Верхняя часть разреза. Глубинные условия.	14
Тема 2.2 Методы	Содержание	38/20
	Теория метода отражённых волн.	16

сейсморазведки	Путь отражённой волны. Линейный годограф отражённой волны для одной плоской границы раздела (горизонтальной и наклонной). Особенности метода отражённых волн. Модификация общей глубинной точки. Годограф ОГГ. 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.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	20
	Вывод уравнения линейного годографа отражённой волны для одной плоской границы раздела (горизонтальной и наклонной). Решение задач на вычисление и построение годографов отражённых волн. Решение задач на вычисление и построение годографов многократно-отражённых волн. Решение задач на вычисление и построение годографов ОГГ. 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.	20
	Консультации	2
	Самостоятельная работа	2
	Содержание	38/20
	Условия приёма колебаний. Основные задачи приёма колебаний. Обеспечение качественного приёма сейсмических волн. Влияние поверхностных сейсмологических условий на спектр принимаемых колебаний. Приём продольных и поперечных волн. Характеристика направленности первого рода. Условия установки сейсмоприёмников. Частотная фильтрация принимаемых колебаний. Задача селекции, реализация, эффекты применения.	16
	Тема 2.3	
	Техника и методика полевых сейсморазведочн	

<p>ых работ</p>	<p>Группирование приёмников. Факторы, определяющие возможности 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 возможности 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 системы 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 MOV. Зоны прослеживания и участки прослеживания отражённых волн, принципы их определения и выбора. Сущность однократного и многократного профилирования. Линейные системы наблюдений в MOV, Типы наземных линейных систем многократного перекрытия (СМП). Принципы построения схем систем наблюдений на обобщённой плоскости. Системы наблюдений в MOV ОГТ-2D. Количественные и качественные характеристики систем. Принципы построения схем фланговых и встречных систем, центральных (симметричных и асимметричных) систем MOV ОГТ-2D. Оптимизация параметров СМП для MOV ОГТ-2D.</p> <p>Пространственные системы наблюдений в MOV. Понятие пространственных систем наблюдений. Применение регулярных и нерегулярных площадных систем. Основные количественные и качественные характеристики систем MOV 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 поперечных профилей. Дуговые профили. Сейсмозондирования ОГТ.</p>	
	<p>В том числе практических и лабораторных занятий</p>	<p>20</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> <p>Построение и анализ характеристик направленности групп невзрывных источников.</p>	<p>20</p>

	<p>Расчет оптимизированных параметров линейного комплекса интерференционных СМП MOB ОГТ-2D для различных сейсмогеологических условий.</p> <p>Построение интерференционных СМП MOB ОГТ-2D.</p> <p>Изображение оптимизированной системы наблюдений MOB ОГТ-2D на обобщенной плоскости.</p> <p>Расчет параметров системы наблюдений MOB ОГТ-3D для различных сейсмогеологических условий.</p> <p>Построение системы наблюдений MOB ОГТ-3D типа «крест».</p> <p>Выбор типа корреляционной системы наблюдения для простого непрерывного прослеживания проломленных волн.</p> <p>Знакомство с программным комплексом по проектированию систем наблюдений.</p> <p>Выполнение отработки запроецированной 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>	
	Консультации	2
	Самостоятельная работа	2
Тема 2.4	Содержание	16/0
Проектирование и организация сейсморазведочных работ	Проектирование сейсморазведочных работ. Стадии сейсморазведочных работ: цель, сущность и ожидаемые результаты. Геологическое задание. Содержание разделов геологического задания.	14
	Технический проект, его назначение, составные части, их содержание. Особенности разработки проекта ВСП.	
	Организация сейсморазведочных работ. Регистрация и согласование сейсморазведочных работ. Периоды сейсморазведочных работ, их назначение, сущность, особенности.	
	Камеральный период. Организация предварительной и окончательной обработки сейсмических материалов. Отчётность сейсмической партии. Основные разделы отчёта. Рецензирование и защита отчёта.	
Тема 2.5	Методика и технология полевых работ. Конвейерный способ ведения работ. Опытные работы. Методика и технология вспомогательных работ. Методика и технология профильных, площадных наземных сейсморазведочных работ.	2
	Особые условия проведения сейсморазведочных работ.	
	Методика и технология скважинных сейсморазведочных работ. Инженерная сейсморазведка. Рудная сейсморазведка.	
	Морская и речная сейсморазведка. Методика и технология морских сейсморазведочных работ MOB ОГТ-2D MOB ОГТ-3D, MOB ОГТ-4D/4C. Глубинное сейсмическое зондирование.	
	Консультации	2
	Содержание	20/10
Обработка и интерпретация	Организация обработки полевых сейсмических наблюдений. Основные этапы обработки: начальная, первичная, оперативная, основная, их назначение. Оценка качества физических наблюдений по сейсмограммам воспроизведения.	10

<p>материалов сейсморазведки</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 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 (отражённых, 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 отражённых волн (МОВ), методом преломленных волн (МПП), 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>10</p>
	<p>В том числе практических и лабораторных занятий</p>	<p>10</p>
	<p>Оценка качества полевых материалов.</p> <p>Вычисление статических поправок в годографы отражённых волн.</p> <p>Вычисление кинематических поправок. Составление исправленных годографов отражённых 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 отражённых волн на сейсмограммах и временных разрезах.</p> <p>Выделение дифрагированных, боковых и многократно-отражённых 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>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>2</p>

Консультации		6
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2		6
Раздел 3. Проведение геофизических исследований в скважинах		152/62
Тема 3.1	Содержание	68/34
Геофизические методы исследований в скважинах	<p>1. Электрические методы исследования скважин</p> <p>Введение. Значение геофизических исследований в комплексе работ по разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений.</p> <p>Основные направления и задачи ГМИС. Классификация методов ГМИС.</p> <p>Характеристика объекта и методов исследования.</p> <p>Понятие о каротаже скважин. Принцип измерения физических свойств пород.</p> <p>Понятие о физических свойствах пород. Электрические, радиоактивные, упругие и другие свойства горных пород.</p> <p>Удельное электрическое сопротивление водных растворов солей и горных пород. Влияние на удельное сопротивление пород характера насыщения, пористости, температуры, минерализации пластовых вод и др. параметров.</p> <p>Общие сведения об электрокаротаже. Классификация методов электрокаротажа.</p> <p>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</p> <p>Каротаж сопротивления. Основные понятия о потенциале электрического поля. Электрическое поле точечного источника в однородной среде. Электрическое поле двух источников тока.</p> <p>Схема измерения удельного электрического сопротивления пород. Зонды электрокаротажа. Типы каротажных зондов, их параметры. Кажущееся сопротивление пород.</p> <p>Понятие стандартного каротажа. Области применения и решаемые геологические задачи.</p> <p>Виды помех и их причины. Помехи при КС. Способы обнаружения и устранения помех.</p> <p>Боковое каротажное зондирование. Области применения и решаемые геологические задачи.</p> <p>Микрокаротаж. Понятие о микроустановках, их типы. Необходимость применения микрометодов. Схема измерения микрозондами. Боковой микрокаротаж. Резистивиметрия. Схема измерения и решаемые геологические задачи.</p> <p>Боковой каротаж. Необходимость применения зонда с фокусировкой тока. Трех- и многоэлектродные зонды бокового каротажа, их особенности, отличия. Схема измерения. Характеристика зондов.</p> <p>Области применения и решаемые геологические задачи.</p> <p>Физические основы индукционного каротажа. Необходимость применения индукционного каротажа. Зонды ИК, их</p>	8

	<p>параметры. Области применения и решаемые геологические задачи.</p> <p>Высокочастотное индукционное каротажное зондирование. Схема измерения. Области применения и решаемые геологические задачи.</p>	
	<p>2. Радиоактивные методы исследования скважин</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. 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. (C/O каротаж). Принцип регистрации.</p> <p>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>	8
	<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>	8

	<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. Помехи при проведении акустического каротажа. Связь измеряемых параметров с характеристиками горных пород, коллекторскими свойствами. Область применения и решаемые геологические задачи.</p>	
	<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>	6
	<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 кавернометрии и профилометрии. 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. 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. Принцип измерения. Акустический метод сканирующей цементометрии (АКЦ-СК)</p> <p>Дополнительные методы для контроля технического состояния скважин. Интегральный гамма-каротаж для «привязки» материалов исследований к разрезу скважины, локация муфт</p> <p>Акустическая шумометрия для уточнения местоположения и характера заколонных перетоков. Трубная профилометрия для измерения внутреннего диаметра обсадных колонн.</p>	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	34
	<p>Определение зависимости удельного сопротивления вещества от минерализации и температуры.</p> <p>Ознакомление с фактическими кривыми самопроизвольной поляризации пород. Определение амплитуды аномалии по</p>	34

Тема 3.2 Обработка и интерпретация результатов ГИС	<p>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 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>	
	Самостоятельная работа	2
	Содержание	32/16
	1. Интерпретация результатов электрических методов каротажа Виды интерпретации: геофизическая, геологическая, качественная, количественная, индивидуальная, комплексная и обобщающая. Требования, предъявляемые к геофизическому материалу. Критерии оценки качества диаграмм.	6
	2. Интерпретация результатов исследования радиоактивными методами 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.	6
	3. Интерпретация результатов акустического каротажа Диаграммы АК по скорости и затуханию. Влияние искажающих факторов на диаграммы АК. Методика интерпретации АК с целью определения коэффициента пористости.	6

	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.	6
	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.	4
	6. Комплексная интерпретация результатов исследования Литологическое расчленение разреза. Типы геологических разрезов их характеристика, виды комплексов ГИС применяемых для построения геологических разрезов. Методика построения разрезов.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16
	Оценка качества диаграмм.	16
	Построение электрического разреза скважины. Определение удельного сопротивления пород по фактическим диаграммам КС.	
	Литологическое расчленение разреза по фактическому диаграммному материалу МКЗ. Выделение пластов-коллекторов. Определение толщины глинистой корки и сопротивления промытой части пласта.	
	Интерпретация фактических результатов исследования методом бокового каротажа. Определение истинного сопротивления пласта.	
	Интерпретация фактических диаграмм ИК. Оценка влияния на показания искажающих факторов. Определение истинной электропроводности пласта.	
	Построение электрического разреза по фактическим данным БКЗ. Отсчет характерных значений кажущегося сопротивления напротив продуктивного пласта.	
	Построение фактической кривой зондирования. Определение положения креста фактической кривой зондирования. Определение наличия, типа и размеров зоны проникновения по палеткам БКЗ.	
	Литологическое расчленение разреза по фактическим диаграммам ПС. Определение коэффициента пористости по данным метода ПС.	
	Построение литологического разреза скважины по фактическому диаграммному материалу метода ГК. Расчет коэффициента глинистости продуктивного пласта.	
	Расчленение разреза по водородосодержанию. Определение коэффициента пористости пород по фактическим данным НГК.	
	Определение плотности пород по фактическим данным ГГК-П.	

	<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>	
	Самостоятельная работа	2
Тема 3.3	Содержание	52/12
Комплексирование геофизических исследований	<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.</p> <p>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.</p> <p>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>	40

	Комплексы измерений при контроле технического состояния скважин. Комплексные и комбинированные скважинные приборы. Комплексная интерпретация материалов геофизических исследований на стадиях разведки подсчёта запасов и проектирования разработки. Задачи, решаемые при комплексной геологической интерпретации. Построение профильных разрезов, структурных карт, карт равных мощностей. Построение геолого-геофизических разрезов. Построение литологических разрезов скважин, корреляция разреза. Оптимальный комплекс геофизических методов контроля за разработкой месторождений. Типовой комплекс промыслово-геофизических исследований действующих скважин. 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.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12
	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.	12
	Самостоятельная работа	2
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 3	6
Учебная практика «Геологическая»		
Виды работ		
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 подземных источников. 6. Составление сводного литолого-стратиграфического разреза отложений, вычерчивание планов геологических маршрутов, обзорных схем района практики и геологических профилей.		36
Учебная практика «Геофизическая»		108

<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 напряжённости магнитного поля. 8. Построение карты-графиков изменения аномалии вертикальной составляющей напряжённости магнитного поля по профилям. <p>Интерпретация по способу Пятницкого.</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Построение карты изодинам. 10. Составление заключения по карте-графиков изменения аномалии вертикальной составляющей напряжённости магнитного поля по профилям о корте изодинам. 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»</p> <p>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)</p> <p>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-Елтышском лицензионном участке. 4. Проектирование полевых сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 2Д в комплексе с магниторазведкой на Константиновской площади.
	<p>108</p>	

5. Комплексирование геохимических и сейсморазведочных работ МОВ ОГТ-3D на Новокрасинской площади.	50
6. Применение вибрационных источников колебаний МОВ ОГТ-3D на Сунчелевской площади Республики Татарстан.	
7. Применение взрывных источников при проведении сейсморазведочных работ на Кишинской 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 микрозондирования.	
10. Методика проведения геофизических исследований с целью определения качества цементирования прибором ЦМ.	
11. Применение спектрометрического гамма-каротажа для детального изучения литологического строения разреза скважины.	
12. Методика проведения ядерно-магнитного каротажа с целью определения параметров пластов-коллекторов.	
Обязательные аудиторные занятия по курсовому проекту	
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 подобранной литературы; изучение источников информации по выбранной теме, проведение выборки нужных данных.	
5. Изучение и анализ геолого-геофизической информации по данной площади (месторождению).	-
6. Выполнение расчетов по проектируемым работам.	
7. Составление графических приложений.	
8. Консультации в подготовке презентации и выступления на защите курсового проекта.	
9. Оформление курсового проекта в соответствии с методическими указаниями.	
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом	
Промежуточная аттестация	
Всего	
	18
	952

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

Лаборатории «Наземных геофизических методов разведки», «Геофизических методов исследования скважин», «Сейсморазведки»:

Рабочее место преподавателя, рабочие места по количеству обучающихся, Компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедийное оборудование. Прибор измерения магнитной восприимчивости ПИМВ, магнитометр-градиентометр протонный ММПГ-1, магнитометр ММ-60, магнитометр ММП-203, магнитометр ММП-203МС1, гравиметр ГНУ-КС, атлас карт магнитного поля, инженерная сейсмостанция SGD-SEL-24, сейсмокося 24-канальная, комплект сейсмоприёмников OYO Geospace, акселерометр SGD-SSH на кувалду, кувалда 5,5 кг, плашка титановая под кувалду, электроразведочная аппаратура ЭРА– В–ЗНАК, катушка электроразведочная, комплект измерительных электродов, комплект питающих электродов, комплект неполяризующихся электродов, набор палеток теоретических кривых ВЭЗ, комплект методических пособий. комплект каротажных зондов: электрического, радиоактивного, инклинометр, каверномер, спектрометр СГСЛ-3; прибор каротажный ПСК; аппаратура каротажная переносная ЛКП -1-АУ; комплект методических пособий.

Мастерская по ремонту и настройке геофизической аппаратуры

Паяльник 40 Вт со сменным жалом, подставка под паяльник ПС, мультиметр цифровой, канифоль сосновая марки А, флюс для пайки СКФ, припой ПОС – 61, монтажный нож размером 150-170 мм, диэлектрические коврики, набор отвёрток с пинцетом, изолента, провода различного сечения и цветов оплётки, изолента, бокорезы, наборы: резисторов, диодов, конденсаторов, предохранителей, ФЭУ, инструкции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

а) нормативные акты:

№ п/п	Источник
1.	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.
2.	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.
3.	Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах . Утверждены <u>совместным приказом Министерства топлива и энергетики России и Министерства природных ресурсов России</u> от 28 декабря 1999 года N 445/323
4.	Правила безопасности при геологоразведочных работах . ПБ 08-37-2005.

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

б) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Балоян, Б. М. Геофизика для геологов и экологов : учебник и практикум для вузов / Б. М. Балоян, М. Д. Рукин, В. К. Хмелевской ; под редакцией Б. М. Балояна, М. Д. Рукина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 412 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13298-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/543355 (дата обращения: 17.04.2026).
2.	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: 17.04.2026).
3.	Гравимагниторазведка : учебное пособие / составители Л. С. Мкртчян, В. С. Крамаренко. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 117 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155099 (дата обращения: 17.04.2026).
4.	Соловицкий, А. Н. Дистанционные методы при геофизических исследованиях : учебное пособие / А. Н. Соловицкий. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-8353-2738-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173536 (дата обращения: 17.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5.	Гайнанов, В. Г. Обработка и интерпретация данных сейсморазведки : учебное пособие / В. Г. Гайнанов. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2020. — 170 с. — ISBN 978-5-89847-612-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154478 (дата обращения: 17.04.2026).
6.	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: 17.04.2026).

в) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Журавлев, Г. И. Бурение и геофизические исследования скважин / Г. И. Журавлев, А. Г. Журавлев, А. О. Серебряков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань,

	2023. — 344 с. — ISBN 978-5-507-47246-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/346442 (дата обращения: 27.02.2025).
--	--

г) периодические издания:

№ п/п	Источник
1.	Геофизика: научно-техн. хурн. / учредитель: Межрегиональная общественная организация Евро-Азиатское геофизическое общество. — Москва : Межрегиональная общественная организация Евро-Азиатское геофизическое общество, 1993 — . — Выходит 6 раз в год. — ISBN печатной версии 1681-4568. — Текст : непосредственный.
2.	Каротажник : научно-техн. вестник / учредитель Мехд. Ассоц. научно-техн. и делового сотрудничества по геофиз. исслед. и раб. в скв-нах. — Тверь : 1992 — . — Выходит 12 раз в год. — ISBN печатной версии 1810-5599. — Текст : электронный // ЭБС elibrary [сайт]. — URL : https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9587 (дата обращения: 17.04.2026).

д) информационные электронно-образовательные ресурсы:

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	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	

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.	