



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП Геология

(подпись)

Оводова Е.В.  
(ФИО рук. ОП)

«17» января 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента природно-технических систем и техносферной безопасности

(подпись)

Петухов В.И.  
(ФИО дир. Департамента)

«25» января 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы геофизических методов

Направление подготовки 05.03.01 Геология

Профиль «Цифровая геология и геологоразведка»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 6

лекции 36 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 0 /лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы (количество) – не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрены

зачет – не предусмотрен

экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 05.03.01 Геология утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2020 г. № 896

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента природно-технических систем и техносферной безопасности протокол № 4 от «25» января 2022 г.

Директор Департамента природно-технических систем и техносферной безопасности В.И. Петухов

Составитель (ли): ст. преподаватель В.Б. Залищак

**Владивосток - 2022**

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ В.И. Петухов

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ В.И. Петухов

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ В.И. Петухов

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ В.И. Петухов

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** формирование навыков профессионального применения геофизических методов при решении геологических задач.

**Задачи:**

- изучение особенностей методики и техники проведения геофизических работ при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых;
- применение современных технологий при геофизических исследованиях верхней части геологического разреза;
- освоение методов, способов и принципов интерпретации геофизических полей;
- приобретение навыков работы с базовой геофизической аппаратурой (магнитометры и радиометры);
- освоение современных технологий обработки геолого-геофизических данных, построения графиков и карт;
- изучение экологических требований при инженерно-геологических изысканиях;
- проектирование геофизических работ при инженерно-геологических исследованиях, выбор рационального комплекса работ.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	ПК-1.1. Самостоятельно разрабатывает и определяет методологию полевых и аналитических геологических исследований
		ПК-1.2. Организует и управляет процессом полевых и аналитических исследований
		ПК-1.3. Систематизирует и интерпретирует результаты геохимических, минералогических, петрографических, гидрогеохимических и геофизических исследований, полученных при проведении полевых и лабораторных исследований
		ПК-1.4. Оценивает эффективность использования геологической информации, приобретенной при проведении полевых и аналитических исследований, в научно-исследовательской деятельности

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-2. Способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	ПК-2.1. Предлагает современные методы обработки и интерпретации комплексной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической информации для решения научно-исследовательских задач
		ПК-2.3. Участвует в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций
Производственный	ПК-3. Готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	ПК-3.2. Разрабатывает методологию полевых геолого-геофизических, геохимических и гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований
	ПК-4. Готов к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	ПК-4.2. Выбирает и использует современные полевые и лабораторные геологические, геофизические, геохимические приборы, установки и оборудование; разрабатывает методику измерений, обеспечивающих необходимую точность
		ПК-4.3. Проводит измерения и обрабатывает данные контрольно-измерительных приборов и оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Самостоятельно разрабатывает и определяет методологию полевых и аналитических геологических исследований	Знает особенности применения геофизических методов при решении геологических задач
	Умеет определять методологию полевых геофизических исследований при решении геологических задач
	Владеет методологией разработки комплексов геофизических методов для решения актуальных геологических задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2. Организует и управляет процессом полевых и аналитических исследований	Знает основы организации полевых и лабораторных геофизических исследований
	Умеет управлять процессами полевых и лабораторных геофизических исследований
	Владеет методикой организации полевых и лабораторных геофизических исследований
ПК-1.3. Систематизирует и интерпретирует результаты геохимических, минералогических, петрографических, гидрогеохимических и геофизических исследований, полученных при проведении полевых и лабораторных исследований	Знает методику интерпретации геофизических данных, полученных при полевых и лабораторных геофизических исследованиях.
	Умеет интерпретировать результаты полевых геофизических исследований с целью решения актуальных геологических задач.
	Владеет способами интерпретации геофизических данных с целью решения актуальных геологических задач
ПК-1.4. Оценивает эффективность использования геологической информации, приобретенной при проведении полевых и аналитических исследований, в научно-исследовательской деятельности	Знает способы оценки информативности геофизических методов при решении различных геологических задач
	Умеет оценивать информативность геофизических методов при решении различных геологических задач
	Владеет методологией оценки эффективности геофизических методов при решении актуальных геологических задач
ПК-2.1. Предлагает современные методы обработки и интерпретации комплексной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической информации для решения научно-исследовательских задач	Знает современные методы обработки и интерпретации комплексной геофизической информации для решения научно-исследовательских геологических задач
	Умеет применять современные методы обработки и интерпретации комплексной геофизической информации с целью решения актуальных геологических задач
	Владеет современными методами обработки и интерпретации комплексной геофизической информации при решения научно-исследовательских геологических задач
ПК-2.3. Участвует в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	Знает способы интерпретации геолого-геофизической информации, технологию составления отчетов, рефератов, библиографических списков по тематике научных исследований
	Умеет интерпретировать геофизические данные, составлять отчеты, рефераты, библиографические списки по тематике научных исследований, готовить публикации
	Владеет методикой интерпретации геофизических данных, составления отчетов, рефератов, библиографических списков по тематике научных исследований, подготовки публикаций
ПК-3.2. Разрабатывает методологию полевых геолого-геофизических, геохимических и гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований	Знает методологию современных полевых геофизических исследований при решении актуальных геологических и геоэкологических задач
	Умеет разрабатывать технологию полевых геофизических исследований при решении актуальных геологических и экологических задач
	Владеет технологией полевых геофизических исследований в комплексе геолого-геофизических работ при решении актуальных геологических и экологических задач
ПК-4.2. Выбирает и использует современные полевые и	Знает технические характеристики современных полевых и лабораторных геофизических приборов и оборудования



1	Раздел I. Гравиметрическая разведка	3	6	2	2	-	45	27	УО-3; ПР-1; ПР-2; ПР-6; ПР-12
2	Раздел II. Магнитная разведка	3	6	2	2				
3	Раздел III. Электрическая разведка	3	6	4	4				
4	Раздел IV. Сейсмическая разведка	3	6	4	4				
5	Раздел V. Радиометрические и ядерно-физические методы разведки	3	6	4	4				
6	Раздел VI. Геофизические методы разведки месторождений полезных ископаемых	3	6	2	2				
	Итого:		36	18	18	-	45	27	
	Всего:		144						

### **III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Лекционные занятия (36 час.)**

#### **Раздел I. Гравиметрическая разведка (6 час.)**

##### **Тема 1. Введение в курс «Основы геофизических методов» (1 час.)**

Содержание и задачи дисциплины. Место геофизической разведки в системе геологических наук о Земле. Геофизика и разведочная геофизика. Особенности решения геологических задач геофизическими методами. Понятие геофизических аномалий и стадийности геофизических работ. Классификация геофизических методов и их краткая характеристика. История развития, настоящее и будущее геофизических методов.

##### **Тема 2. Физико-геологические основы гравиразведки (1 час.)**

Гравитационное поле Земли. Сила тяжести, напряженность силы тяжести. Гравитационный потенциал и его производные. Нормальное гравитационное поле Земли. Геоид. Формулы Клеро и Гельмерта. Плотность горных пород и руд. Гравитационные аномалии и их причины. Связь гравитационных и магнитных аномалий, уравнение Пуассона. Методы измерения плотности пород. Закономерности в распределении плотности горных пород. Области применения и основные задачи гравиразведки.

##### **Тема 3. Методика и техника гравиметрических измерений (2 час.)**

Физические явления, лежащие в основе способов измерения силы тяжести и повторных производных потенциала, классификация способов измерения. Методика наземных и морских гравиразведочных работ. Первичная обработка результатов гравиметрических наблюдений. Редукции силы тяжести, поправки за рельеф, промежуточный слой, высоту пунктов наблюдений. Аномалий Буге и Фая, графическое представление результатов.

#### **Тема 4. Методы интерпретации гравиметрических аномалий. (2 час.)**

Принципы районирования гравитационного поля. Способы разделения полей на составляющие. Качественная интерпретация гравитационных аномалий.

Способы решения прямой и обратной задачи гравиразведки: аналитический, графический, палеточный, метод подбора. Применение вычислительной техники при обработке и интерпретации гравиметрических данных. Геологические задачи, решение гравиразведки.

### **Раздел II. Магнитная разведка (6 час.)**

#### **Тема 1. Физико-геологические основы магниторазведки. (2 час.)**

Магнитное поле Земли, его элементы и их распределение на земной поверхности. Вариации земного магнетизма. Нормальное и аномальное геомагнитное поле. Дрейф и инверсия магнитных полюсов. Магнитное свойство горных пород и руд: намагниченность, магнитная восприимчивость и проницаемость. Диа-пара-и ферромагнетизм. Характеристика магнитных свойств горных пород. Точка Кюри и явление магнитного гистерезиса. Палеомагнетизм и его использование в геологии. Методика и техника измерения магнитных свойств.

#### **Тема 2. Методика и техника магнитной съемки (2 час.)**

Магниторазведочная аппаратура. Методика магниторазведочных работ. Вид и масштаб съемки. Выбор сети наблюдений. Учет вариации. Определение погрешности полевых наблюдений. Обработка и представление результатов магниторазведки. Особенности и методика аэромагнитной съемки. Основы гидромагнитной съемки.

#### **Тема 3. Качественная и количественная интерпретация магнитных аномалий. (2 час.)**

Цель и содержание качественной интерпретации магнитных аномалий. Понятие о трансформации полей. Разделение полей на составляющие, их качественная и полуколичественная интерпретация. Особенности отражения в магнитных полях разлома, геологических структур и пород разного состава.



Принципы и методика районирования магнитных полей. Прямая и обратная задача магниторазведки для тел простой формы (шар, вертикальный и горизонтальный круговой цилиндр, вертикальный пласт). Аналитические и графические методы интерпретации. Решение прямой задачи с помощью палетки и на ЭВМ для тел произвольной формы. Интерпретация методом подбора. Автоматизированные системы интерпретации. Геологические задачи, решаемые магнитной съемкой.

### **Раздел III. Электрическая разведка (6 час.)**

#### **Тема 1. Теоретические основы и обзор электрических методов разведки. Метод сопротивлений (1 час.)**

Классификация методов электроразведки. Электромагнитные свойства горных пород и руд. Удельное электрическое сопротивление, электрохимическая активность, поляризуемость, диэлектрическая проницаемость пород. Анизотропия свойств. Физические основы метода сопротивления. Поле электрического диполя в однородной среде. Сущность кажущегося удельного электропрофилирования, методика и техника полевых работ. Интерпретация результатов и область применения электропрофилирования. Установки и типы кривых ВЭЗ. Методика, техника, обработка и интерпретация результатов. Принцип эквивалентности вертикальные разрезы кажущихся сопротивлений, принципы их интерпретации. Геологические задачи и область применения ВЭЗ. Дипольное электрическое зондирование. Особенности метода, преимущества и недостатки.

#### **Тема 2. Методы постоянного электрического поля (2 час.)**

Физические основы метода ЕП, причины образования естественных электрических полей в Земле. Методика и техника полевых работ. Способ потенциала. Способ градиента потенциала. Интерпретация результатов метода ЕП. Геологические задачи и область применения метода.

Метод заряженного тела (ЗТ). Физические основы, методика, техника и область применения метода в рудной геологии и гидрогеологии. Физические основы метода вызванной поляризации. Установки зондирования и профилирования методом БП. Методика и техника полевых работ. Интерпретация результатов. Геологические задачи и область применения метода.

Метод частичного извлечения металлов (ЧИМ). Контактный способ поляризации кривых (КПСК): теоретические основы, область применения.

#### **Тема 3. Магнитотеллурические и индуктивные методы (1 час.)**

Физические основы, методика и техника магнитотеллурического зондирования (МТЗ) и профилирования (МТП). Глубина исследования. Обработка магнитотеллурических кривых. Интерпретация кривых МТЗ. Метод теллурических токов. Геологические задачи и область применения магнитотеллурических методов. Особенности возбуждения и регистрации электромагнитного поля. Физические основы, методика и техника дипольного индуктивного профилирования. Качественная интерпретация результатов.

Метод незаземленной петли и длительного кабеля. Условия возбуждения и измерения в индуктивных методах. Глубина исследования, геологические задачи и область применения. Метод радиокип (СДВР). Физические основы, методика, техника, решаемые задачи.

#### **Тема 4. Методы переменного и неустановившегося полей (2 час.)**

Физические основы частичного электромагнитного зондирования. Скинн-эффект. Методика, техника, обработка и интерпретация результатов метода ЧЗ.

Физические основы, методика, техника, обработка и интерпретация результатов зондирования становление электромагнитного поля. Физические основы, техника и методика метода переходных процессов полевых работ. Глубина исследования, выбор оптимальных параметров наблюдения. Геологические задачи и область применения метода. Метод радиоволнового просвечивания (РВП): физические основы, методика, интерпретация и область применения РВП.

### **Раздел IV. Сейсмическая разведка (6 час.)**

#### **Тема 1. Теоретические основы сейсморазведки (2 час.)**

Упругие колебания, деформация форм и деформация объема. Продольные и поперечные сейсмические волны. Скорости сейсмических волн в горных породах. Распространение сейсмических волн в слоистых средах, законы отражения и преломления. Кажущаяся сейсмическая скорость, ее связь с истинной скоростью. Сейсморазведочная аппаратура.

#### **Тема 2. Методика отраженных и преломленных волн (2 час.)**

Уравнение годографа волны, отраженной от наклонной границы. Особенности и методика проведения работ в МОВ. Непрерывное сейсмическое профилирование и сейсмическое зондирование. Способы обработки и интерпретации результатов МОВ. Метод регулируемого направленного приема, общей глубиной точки и обращенного годографа. Уравнение годографа головной преломленной волны над наклонной границей раздела двух сред. Особенности и система наблюдений в МПВ.

Обработка результатов и способы построения преломляющих границ. Физические основы, методика, техника и интерпретация сейсмoeлектрического и пьезoeлектрического методов. Морская сейсморазведка.

### **Тема 3. Обработка и интерпретация данных сейсморазведки (2 час.)**

Современные технологии по обработке и интерпретации результатов сейсмических наблюдений. Сейсмоплотностные и временные разрезы. Геологические задачи и область применения сейсморазведки.

## **Раздел V. Радиометрические и ядерно-физические методы разведки (6 час.)**

### **Тема 1. Физико-геологические основы радиометрии и ядерной геофизики (2 час.)**

Радиоактивность радиоактивные превращения. Основной закон радиоактивного распада. Ионизирующие измерения и их взаимодействия с веществом. Радиоактивность горных пород, вод и атмосферы. Единицы измерения радиоактивности.

Детекторы радиоактивных измерений. Принципы построения регистрирующей аппаратуры. Радиометры, спектрометры, анализаторы импульсов.

### **Тема 2. Радиометрические методы исследования (2 час.)**

Методика, тема, обработка и интерпретация результатов пешеходной гамма-съемки. Авто-гамма-съемка. Аэрогаммаспектрометрическая съемка. Обработка и интерпретация данных. Эманационная съема, методика и техника работ, обработка данных. Геологические задачи и область применения радиометрических методов. Физические основы раздельного определения урана, тория и калия-46. Методика, техника полевых работ. Геологические задачи, решаемые гамма-спектрометрией.

### **Тема 3. Методы ядерной геофизики (2 час.)**

Физические основы, методика, техника, обработка и интерпретация плотностного, селективного-гамма-гамма методов и рентгена – радиометрического метода. Возможности, геологические задачи и область применения методов. Физические основы нейтронных методов: нейтрон-нейтронного, нейтронного-гамма, гамма-нейтронного, активационного. Методика проведения работ, особенности и область применения.

## **Раздел VI. Геофизические методы разведки месторождений полезных ископаемых (6 час.)**

### **Тема 1. Методы исследования скважин при разведке МПИ (2 час.)**

Классификация методов каротажей скважин. Методика и техника исследования скважин методами: естественного поля кажущегося сопротивления, токового каротажа, скользящих контактов, бокового каротажного зондирования. Интерпретация результатов. Геологические задачи и область применения методов.

Физические основы, техника, методика и интерпретация результатов каротажа методами: гамма-каротажа, плотностного и селективного гамма-гамма каротажа, рентгена-радиометрического, нейтронного и активационного каротажа. Методы скважины геофизики. Область применения и решаемые геологические задачи.

### **Тема 2. Методы контроля технического состояния скважин при разведке МПИ (2 час.)**

Методика и техника проведения кавернометрии, инклинометрии скважин. Прострелочные и взрывные работы в скважинах. Измерение температур. Основы и принципы комплексной интерпретации данных геофизических исследований скважин.

### **Тема 3 Заключительная лекция (2 час.)**

Комплексирование геофизических методов при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых. Перспективы развития методов разведочной геофизики, использование геофизических методов в других областях деятельности (инженерная геология, геоэкология и т.д.). Особенности применения методов разведочной геофизики в горных районах Приморья и Дальнего Востока при поисках и разведки рудный и нерудных полезных ископаемых. Морская геофизика: особенности методики техники исследований, решаемые задачи.

## **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Лабораторные работы (18 час.)**

#### **Лабораторная работа 1. Гравиразведочная аппаратура (2 час.)**

1. Устройство и принцип действия гравиметров.
2. Подготовка гравиметров к измерениям.
3. Работа оператора на точке измерения.

### **Лабораторная работа 2. Магниторазведочная аппаратура (6 час.)**

1. Классификация и принцип действия магнитометров.
2. Устройство протонного магнитометра MPOS-1.
3. Подготовка и настройка магнитометра MPOS-1 к работе.
4. Полевые измерения магнитометром MPOS-1 в режиме магнитной съемки.

### **Лабораторная работа 3. Электроразведочная аппаратура и оборудование (4 час.)**

1. Принцип действия базовой электроразведочной аппаратуры.
2. Электроразведочные провода и электроды.
3. Знакомство с электроразведочной аппаратурой ЭРА и др.

### **Лабораторная работа 4. Сейсморазведочная аппаратура (2 час.)**

1. Устройство и принцип действия сейсмоприемников.
2. Технология подготовки сеймостанции к полевым работам.
3. Знакомство с инженерной сеймостанцией «Лакколит».

### **Лабораторная работа 5. Радиометрическая аппаратура (2 час.)**

1. Устройство и принцип действия газоразрядных и люминесцентных индикаторов (детекторов) ионизирующих излучений.
2. Блок-схема сцинтилляционного радиометра и спектрометра.
3. Знакомство с радиометром РПС-01 и гамма-спектрометрической станцией «ПРОГРЕСС».

### **Лабораторная работа 5. Каротажная аппаратура и оборудование (2 час.)**

1. Каротажные зонды и оборудование.
2. Каротажные станции.

## **Практические занятия (18 час.)**

### **Занятие 1. Решение прямой задачи гравirazведки палеточным методом (2 час.)**

1. Методика построения «точечной» палетки Д.С.Микова.
2. Расчет силы тяжести от геологического разреза.
3. Построение графика аномалии силы тяжести.

### **Занятие 2. Интерпретация гравитационных аномалий методом подбора (4 час.)**

1. Методика и техника интерпретации методом подбора.

2. Расчет гравитационного поля для модели первого приближения.
3. Построение графика, сравнение расчетной кривой с интерпретируемой аномалией, корректировка модели и расчет силы тяжести для нее.
4. Повторение процесса до удовлетворительного сходства расчетного и исходного графика.

**Занятие 3. Решение прямой задачи магниторазведки аналитическим методом для тел правильной формы (2 час.)**

1. Исходные формулы расчета магнитного поля от шара, горизонтального кругового горизонтального цилиндра и вертикального столба.
2. Расчет магнитного поля, согласно индивидуальным заданиям.
3. Построение графиков магнитных аномалий.

**Задание 4. Интерпретация магнитных локальных аномалий методом характерных точек (2 час.)**

1. Анализ магнитной аномалии и определение положения характерных точек.
2. Расчет формы, размеров и условий залегания аномалообразующих объектов.
3. Вычисление погрешности интерпретации.

**Задание 5. Построение кривых ВЭЗ с помощью палеток (2 час.)**

1. Структура палеток.
2. Методика построения кривых ВЭЗ.
3. Практическое построение кривых ВЭЗ по индивидуальным заданиям.

**Задание 6. Интерпретация кривых ВЭЗ с помощью палеток (2 час.)**

1. Методика и техника интерпретации.
2. Определение мощности и удельного электрического сопротивления по кривым ВЭЗ.
3. Определение погрешности интерпретации.

**Задание 7. Обработка сейсмограмм, построение годографа (4 час.)**

1. Методика выделения момента первых вступлений по сейсмограммам.

2. Расчет времен прихода сейсмических волн.
3. Построение годографа.
4. Определение скоростей и мощности покрывающей толщи.

### **Задания для самостоятельной работы**

*Требования:* Перед каждой лабораторной работой и практическим занятием обучающемуся необходимо изучить соответствующие разделы учебников: 1. Геофизика : учебник для вузов /[В. А. Богословский, Ю. И. Горбачев, А. Д. Жигалин и др.] ; под ред. В. К. Хмелевского. - Московский государственный университет, Геологический факультет, Москва; и 2. Бондаренко В.М., Демура Г.В., Ларионов А.М. «Общий курс геофизических методов разведки». М., «Недра».

#### **Самостоятельная работа № 1. Интерпретация карты аномального гравитационного поля (4 часа)**

*Требования:*

1. Наложив кальку на карту аномального гравитационного поля, составить схему его районирования.
2. Сопоставив схему районирования с геологической картой, сделать выводы о соответствии гравитационных аномалий и геологических тел.
3. Используя простейшие способы интерпретации, оценить глубины залегания и избыточные массы нескольких геологических объектов.

#### **Самостоятельная работа № 2. Интерпретация карты аномального магнитного поля (4 часа)**

*Требования:*

1. Наложив кальку на карту аномального магнитного поля, составить схему его районирования.
2. Сопоставив схему районирования с геологической картой, сделать выводы о соответствии магнитных аномалий и геологических тел.
3. Используя простейшие способы интерпретации, оценить глубины залегания и магнитные моменты нескольких геологических объектов.

#### **Самостоятельная работа № 3. Интерпретация карты естественного электрического поля (4 часа)**

*Требования:*

1. Наложив кальку на карту естественного электрического поля, составить схему его районирования.
2. Сопоставив схему районирования с геологической картой, сделать выводы о соответствии аномалий и электрического потенциала геологических тел.
3. Используя простейшие способы интерпретации, оценить размеры и глубины залегания и нескольких предполагаемых зон сульфидной минерализации.

**Самостоятельная работа № 4. Интерпретация карт радиоактивности, построенных по данным гамма-спектрометрической съемки (4 часа)**

*Требования:*

1. Наложив кальку на карту гамма-поля, составить схему его районирования.
2. Сопоставив схему районирования с геологической картой, сделать выводы о соответствии аномалий радиоактивности и геологических тел.
3. Составить схему интерпретации карт содержания урана, тория, калия-40.

**Самостоятельная работа № 5. Интерпретация временного разреза, построенного по данным сейсморазведки методом отраженных волн (4 часа)**

*Требования:*

1. Наложив кальку на временной сейсмический разрез, выделить на нем основные отражающие границы, разломы и т. п.
2. Используя данные бурения и сейсмического каротажа, установить соответствие между сейсмическими и геологическими границами.
3. Составить геолого-геофизический (сейсмогеологический) разрез.



## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы геофизических методов» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам, изучение литературы	6 часов	Выполнение заданий на лабораторных работах (ПР-6)
2	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	7 часов	Работа на практических занятиях (ПР-12) Контрольная работа (ПР-2)
2	1-3 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	6 часов	ПР-6 (лабораторная работа)
3	4-6 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	7 часов	ПР-6 (лабораторная работа) Контрольная работа (ПР-2)
	7-9 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	6 часов	УО-3 (презентация/доклад)
4	10-12 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	7 часов	ПР-6 (лабораторная работа) Контрольная работа (ПР-2)
6	13-15 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 5	6 часов	УО-3 (презентация/доклад)
7	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	27 часов	экзамен
Всего:			72 часа	

## **Рекомендации по самостоятельной работе обучающихся**

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно его организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ; отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание на то, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) учебная литература, которая подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы с источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того, чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения источника, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки**

*Самостоятельная работа № 1.* Интерпретация карты аномального гравитационного поля. Отчет по теме осуществляется в форме собеседования и устного опроса (УО-1).

От обучающегося требуется:

1. Уметь составлять схему районирования аномального гравитационного поля.

2. Уметь сопоставлять схему районирования с геологической картой, делать выводы о соответствии гравитационных аномалий и геологических тел.

3. Используя простейшие способы интерпретации, оценивать глубины залегания и избыточные массы геологических объектов.

*Самостоятельная работа № 2.* Интерпретация карты аномального магнитного поля. Отчет по теме осуществляется в форме презентации и доклада (УО-3).

От обучающегося требуется:

1. Уметь составлять схему районирования аномального магнитного поля.

2. Уметь сопоставлять схему районирования с геологической картой, делать выводы о соответствии магнитных аномалий и геологических тел.

3. Используя простейшие способы интерпретации, оценивать глубины залегания и магнитные моменты геологических объектов.

*Самостоятельная работа № 3.* Интерпретация карты естественного электрического поля. Отчет по теме осуществляется в форме собеседования и устного опроса (УО-1).

От обучающегося требуется:

1. По карте естественного электрического поля уметь составлять схему его районирования.

2. Уметь сопоставлять схему районирования с геологической картой, делать выводы о соответствии аномалий электрического потенциала и геологических тел.

3. Используя простейшие способы интерпретации, оценивать размеры и глубины залегания предполагаемых зон сульфидной минерализации.

*Самостоятельная работа № 4.* Интерпретация карт радиоактивности, построенных по данным гамма-спектрометрической съемки. Отчет по теме осуществляется в форме презентации и доклада (УО-3).

От обучающегося требуется:

1. По карте естественного гамма-поля уметь составлять схему его районирования.

2. Уметь сопоставлять схему районирования гамма-поля с геологической картой, делать выводы о соответствии аномалий радиоактивности и геологических тел.

3. Уметь составлять схемы интерпретации карт содержания урана, тория, калия-40.

*Самостоятельная работа № 5.* Интерпретация временного разреза, построенного по данным сейсморазведки методом отраженных волн. Отчет по теме осуществляется в форме собеседования и устного опроса (УО-1).

От обучающегося требуется:

1. Уметь на временном сейсмическом разрезе выделять основные отражающие границы, разломы и т. п.

2. Уметь использовать данные бурения и сейсмического каротажа для установления соответствия между сейсмическими и геологическими границами.

3. Уметь составлять геолого-геофизический (сейсмогеологический) разрез.

Требование к студентам по подготовке и презентации доклада на занятиях.

*Доклад* – это сообщение по заданной теме, с целью получить знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развить навыки самостоятельной работы с научной литературой, интерес к научному познанию.

Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме занятия. Материалы при его подготовке должны соответствовать научно-методическим требованиям образовательной организации и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом-презентацией включает в себя отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут. Студент в ходе работы по презентации доклада отрабатывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отрабатывает умение самостоятельно обобщить материал и сделать выводы в заключении.

Докладом также может стать презентация реферата студента, соответствующая теме занятия.

Докладчики и содокладчики должны знать и уметь:

– сообщать новую информацию;

- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин.;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение. Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио – визуальных и визуальных материалов.

Мультимедийные презентации – это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформления её в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере. Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций. Затраты времени на создание презентаций зависят от степени трудности материала по теме, его объёма, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Заключение – это ясное четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Роль преподавателя:

- помочь в выборе главных и дополнительных элементов темы;
- консультировать при затруднениях.

Роль студента:

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;
- оформить работу и предоставить к установленному сроку.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Гравиметрическая разведка.  Раздел II. Магнитная разведка.  Раздел III. Электрическая разведка.	ПК-1.1. Самостоятельно разрабатывает и определяет методологию полевых аналитических геологических исследований	Знает особенности применения геофизических методов при решении геологических задач	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие; УО-3 опрос	Вопросы к экзамену 1-10
			Умеет определять методологию полевых геофизических исследований при решении геологических задач		
			Владеет методологией разработки комплексов геофизических методов для решения актуальных геологических задач		
		ПК-1.2. Организует и управляет процессом полевых аналитических исследований	Знает основы организации полевых и лабораторных геофизических исследований	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие; УО-3 опрос	Вопросы к экзамену 1-10
			Умеет управлять процессами полевых и лабораторных геофизических исследований		
			Владеет методикой организации полевых и лабораторных геофизических исследований		
		ПК-1.3. Систематизирует и интерпретирует результаты геохимических, минералогических, петрографических, гидрогеохимических и геофизических исследований, полученных при проведении полевых лабораторных исследований	Знает: методику интерпретации геофизических данных, полученных при полевых и лабораторных геофизических исследованиях.	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 1-2
			Умеет: интерпретировать результаты полевых геофизических исследований с целью решения актуальных геологических задач.		
			Владеет: способами интерпретации геофизических данных с целью решения актуальных геологических задач.		
		ПК-1.4. Оценивает эффективность использования геологической информации, приобретенной при проведении	Знает способы оценки информативности геофизических методов при решении различных геологических задач	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие; УО-3 опрос	Вопросы к экзамену 1-10
			Умеет оценивать информативность		



		<p>полевых и аналитических исследований, в научно-исследовательской деятельности</p>	<p>геофизических методов при решении различных геологических задач</p> <p>Владеет методологией оценки эффективности геофизических методов при решении актуальных геологических задач</p>		
		<p>ПК-2.1. Предлагает современные методы обработки и интерпретации комплексной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической информации для решения научно-исследовательских задач</p>	<p>Знает: современные методы обработки и интерпретации комплексной геофизической информации для решения научно-исследовательских геологических задач.</p> <p>Умеет: применять современные методы обработки и интерпретации комплексной геофизической информации с целью решения актуальных геологических задач.</p> <p>Владеет: современными методами обработки и интерпретации комплексной геофизической информации при решении научно-исследовательских геологических задач.</p>	<p>ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие</p>	<p>Вопросы к экзамену 1-12</p>
		<p>ПК-2.3. Участвует в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций</p>	<p>Знает способы интерпретации геолого-геофизической информации, технологию составления отчетов, рефератов, библиографических списков по тематике научных исследований</p> <p>Умеет интерпретировать геофизические данные, составлять отчеты, рефераты, библиографические списки по тематике научных исследований, готовить публикации</p> <p>Владеет методикой интерпретации геофизических данных, составления отчетов, рефератов, библиографических списков по тематике научных исследований, подготовки публикаций</p>	<p>ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие</p>	<p>Вопросы к экзамену 1-12</p>
		<p>ПК-3.2. Разрабатывает методологию полевых геолого-геофизических, геохимических и гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований</p>	<p>Знает: методологию современных полевых геофизических исследований при решении актуальных геологических и геоэкологических задач.</p> <p>Умеет: разрабатывать технологию полевых геофизических исследований при решении актуальных геологических и экологических задач.</p> <p>Владеет: технологией полевых геофизических исследований в</p>	<p>ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие</p> <p>ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие</p> <p>ПР-1 тест; ПР-12</p>	<p>Вопросы к экзамену 13-14</p> <p>Вопросы к экзамену 15-16</p> <p>Вопросы к экзамену</p>

			комплексе геолого-геофизических работ при решении актуальных геологических и экологических задач.	практическое занятие	17-18	
		ПК-4.2. Выбирает и использует современные полевые и лабораторные геологические, геофизические, геохимические приборы, установки и оборудование; разрабатывает методику измерений, обеспечивающих необходимую точность	Знает: технические характеристики современных полевых и лабораторных геофизических приборов и оборудования.	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 19-20	
			Умеет: разрабатывать методику измерений, обеспечивающую необходимую точность полевых геофизических методов.	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 21-22	
			Владеет: методикой измерений геофизических полей с современными полевыми и лабораторными геофизическими приборами и установками.	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 23-24	
2	Раздел IV. Сейсмическая разведка.  Раздел V. Радиометрические и ядерно-физические методы разведки.  Раздел VI. Геофизические методы разведки месторождений полезных ископаемых.		ПК-1.3. Систематизирует и интерпретирует результаты геохимических, минералогических, петрографических, гидрогеохимических и геофизических исследований, полученных при проведении полевых и лабораторных исследований	Знает: методику интерпретации геофизических данных, полученных при полевых и лабораторных геофизических исследованиях	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 25-26
		Умеет: интерпретировать результаты полевых геофизических исследований с целью решения актуальных геологических задач.		ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие; УО-3 опрос	Вопросы к экзамену 27-28	
		Владеет: способами интерпретации геофизических данных с целью решения актуальных геологических задач.		ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 29-30	
		ПК-2.1. Предлагает современные методы обработки и интерпретации комплексной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической информации для решения научно-исследовательских задач		Знает: современные методы обработки и интерпретации комплексной геофизической информации для решения научно-исследовательских геологических задач.	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 31-32
				Умеет: применять современные методы обработки и интерпретации комплексной геофизической информации с целью решения актуальных геологических задач.	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 33-34
				Владеет: современными методами обработки и интерпретации комплексной геофизической информации при решении научно-исследовательских геологических задач.	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 35-36
		ПК-3.2. Разрабатывает методологию полевых геолого-геофизических,	Знает: методологию современных полевых геофизических исследований при решении актуальных геологических и	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 37-38	

		геохимических и гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований	геоэкологических задач.		
			Умеет: разрабатывать технологию полевых геофизических исследований при решении актуальных геологических и экологических задач.	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 39-40
		ПК-4.2. Выбирает и использует современные полевые и лабораторные геологические, геофизические, геохимические приборы, установки и оборудование; разрабатывает методику измерений, обеспечивающих необходимую точность	Владеет: технологией полевых геофизических исследований в комплексе геолого-геофизических работ при решении актуальных геологических и экологических задач.	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 41-42
			Знает: технические характеристики современных полевых и лабораторных геофизических приборов и оборудования.	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 43-48
			Умеет: разрабатывать методику измерений, обеспечивающую необходимую точность полевых геофизических методов.		
			Владеет: методикой измерений геофизических полей с современными полевыми и лабораторными геофизическими приборами и установками.		
ПК-4.3. Проводит измерения и обрабатывает данные контрольно-измерительных приборов и оборудования	Знает способы измерений и обработки полученных данных с современными геофизическими приборами и оборудованием	ПР-1 тест; ПР-12 практическое занятие	Вопросы к экзамену 43-48		
	Умеет проводить измерения геофизических полей и обрабатывать данные современных геофизических приборов и оборудования				
	Владеет методикой проведения измерений с современными геофизическими приборами и оборудованием, а также способами обработки полученных данных				

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## **VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Егоров А.С. Геофизические методы поисков и разведки месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Егоров А.С., Глазунов В.В., Сысоев А.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016.— 276 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71693.html>
2. Богословский В.А. Геофизика: учебник для вузов / В. А. Богословский, Ю. И. Горбачев, А. Д. Жигалин и др.; под ред. В. К. Хмелевского; Московский гос. университет, Геологический факультет. – М.: Университет, 2015. – 319 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:788873&theme=FEFU>
3. Соколов А.Г. Полевая геофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33649.html>.
4. Якушев В.М. Электроразведка. Часть 1 [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Якушев В.М., Керимов А.-Г.Г., Якушев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 88 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63162.html>

### **Дополнительная литература**

5. Фоменко Н.Е. Комплексирование геофизических методов при инженерно-экологических изысканиях: Учебник / Фоменко Н.Е. - Рн/Д:Южный федеральный университет, 2016. - 292 с.: ISBN 978-5-9275-2344-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=991868>
6. Стрельченко В.В. Геофизические исследования скважин: учебник для вузов. – М.: Недра, 2008. – 551 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821323&theme=FEFU>
7. Бурцев М. И. Геолого-геофизические методы прогноза поисков и разведки месторождений нефти и газа : учебное пособие. – М.: Изд. центр Российского университета нефти и газа, 2011. – 287 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821541&theme=FEFU>

8. Бондаренко В.М., Демура Г.В., Ларионов А.М. «Общий курс геофизических методов разведки». М., «Недра», 1988 г.
9. Кунщиков В.К., Кунщикова М.К. «Общий курс геофизических методов в разведки»: учебное пособие для техникумов, М. «Недра», 1976 г.
10. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс]: справочник мастера по промысловой геофизике/ Н.Н. Богданович [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 960 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13536.html>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Основы экологической геофизики : учебное пособие для вузов /В. И. Трухин, К. В. Показеев, В. Е. Куницын [и др.]. Санкт-Петербург : Лань , 2004. 384 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13536.html>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Сайт журнала "Геофизика" - издания Межрегиональной общественной организации Евро-Азиатское Геофизическое общество (МОО ЕАГО). <http://geofdb.com/>
2. Журнал «Каротажник». Издатель: Международная Ассоциация научно-технического и делового сотрудничества по геофизическим исследованиям и работам в скважинах. <http://firstedu.ru/zhurnaly/karotazhnik/>
3. Журнал "Геология нефти и газа"— периодическое научное издание. <http://firstedu.ru/zhurnaly/geologiya-nefti-i-gaza/>
4. Журнал «Геология и геофизика», основан в 1960 году, выпускается в г. Новосибирске. [https://nsu.ru/ggf\\_journal](https://nsu.ru/ggf_journal)
5. Журнал «Нефтегазовое дело». <http://ngdelo.ru/>
6. Электронные ресурсы по геологии <http://geo.web.ru>
7. Электронные книги, учебники и журналы в формате DJVU <http://sci-lib.com>
8. Учебники <http://gaudeamus.omskcity.com>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Видеосистема для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point.
2. Информационные справочные системы, возможности которых студенты могут свободно использовать:

3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
4. Электронная библиотека "Консультант студента" КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - электронная библиотека технического вуза. <http://www.studentlibrary.ru/>;
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М" <http://znanium.com/>;
6. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. <http://www.iqlib.ru>.

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
  2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
  3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
  4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. [http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe\\_obshee?discipline\\_oo=16&class=&learning\\_character=&accessibility\\_restriction=](http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=)
- Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные работы и практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные работы, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Лабораторные работы* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

*Практические занятия* направлены на формирование практических умений и навыков, необходимых в практической деятельности.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы (<http://znanium.com>;

<http://www.iprbookshop.ru>; <https://elibrary.ru> ).

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, практические и самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85 % аудиторных занятий.



## IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.  Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е 507.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью: доска аудиторная – 1 шт.; парты – 9 шт., стулья 19 шт., стол – 1 шт. (посадочных мест – 18).</p> <p>Оборудование: комплект мультимедийного оборудования –1 шт.;</p> <p>Мультимедийная система: экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации:</p>	<p>ПЕРЕЧЕНЬ ПО</p>

	<p>матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для</p> <p>потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для</p> <p>контроллера управления IPL T CR48</p>	
--	---	--

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы геофизических методов» является достаточным для проведения учебного процесса. В лаборатории геофизики направления «Геология» Политехнического института ДВФУ имеется современная высокоточная цифровая геофизическая аппаратура, которая позволяет проводить измерения физических полей Земли. Измерения геомагнитного поля могут осуществляться с помощью протонных магнитометров MPOS-1. Для измерения естественного электрического поля имеется аппаратура ERA-MAX и неполяризующиеся электроды ЭН-1. Измерение естественного радиоактивного поля может производиться с помощью современного радиометра РПС с цифровой регистрацией и гамма-спектрометрической станции «ПРОГРЕСС».

. Кроме того, имеется возможность ознакомления студентов с измерениями физических полей Земли на аппаратурной базе Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН. Также в достаточном количестве имеются иллюстративные материалы: карты гравитационных, магнитных, естественных электрических полей, а также карты естественного радиоактивного гамма-поля.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Основы геофизических методов» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Презентация / доклад (УО-3)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

2. Практическое занятие (контрольно-графическая работа (ПР-12))

3. Тест (ПР-1)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Презентация / доклад (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

### **Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Контрольная работа (ПР-2) – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Практическое занятие (Контрольно-графическая работа (ПР-12) – средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине.

Тест (ПР-1) - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений

обучающегося.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы геофизических методов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (3-й, осенний, семестр). Экзамен по дисциплине предусматривает ответы на 2 вопроса. Первый вопрос направлен на раскрытие студентом знаний по разделам: «Гравиметрическая разведка», «Магнитная разведка», «Электрическая разведка», второй вопрос - на проверку знаний по разделам: «Сейсмическая разведка», «Радиометрические и ядерно-физические методы разведки», «Общие характеристики миграции элементов».

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен принимается ведущим преподавателем.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании Департамента по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также, с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т. п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или директора Департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются к экзамену с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносятся только записи «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», запись «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

### Вопросы к экзамену

1. Метод сопротивлений.
2. Метод вызванной поляризации.
3. Гамма-съемка.
4. Электромагнитные свойства горных пород.
5. Виды радиоактивного распада и излучения.
6. Плотность горных пород.
7. Магниторазведочная аппаратура.
8. Годографы сейсмических волн.
9. Закон радиоактивного распада.
10. Магнитные свойства горных пород.
11. Магнитное поле Земли.
12. Законы отражения и преломления сейсмических волн.
13. Метод естественного поля.
14. Скорости распространения сейсмических волн в горных породах.
15. Радиометрическая аппаратура.
16. Выбор сети наблюдений.
17. Интерпретация аномалий методом подбора.
18. Сейсмические волны.
19. Метод заряда.
20. Индуктивные методы электроразведки.
21. Магнитотеллурические методы.
22. Метод отраженных волн.
23. Метод преломленных волн.
24. Метод естественного поля.
25. Гамма-спектрометрический метод.
26. Гравиразведочная аппаратура.
27. Способы количественной интерпретации потенциальных полей.
28. Гравитационное поле Земли.
29. Радиоактивность горных пород.
30. Прямая и обратная задачи геофизики.

31. Виды радиоактивного распада.
32. Задачи, решаемые сейсморазведкой.
33. Инверсия магнитных полюсов.
34. Естественные радиоактивные изотопы.
35. Радиоактивность изверженных горных пород.
36. Глубинность и область применения гамма-съёмки.
37. Область применения гравиразведки.
38. Прямая и обратная задачи геофизики.
39. Нормальное и аномальное геомагнитное поле.
40. Магнитная восприимчивость горных пород.
41. Геологические задачи и область применения ВЭЗ.
42. Законы отражения и преломления сейсмических волн.
43. Особенности и методика проведения работ в МОВ.
44. Геологические задачи и область применения радиометрии.
45. Физические основы отдельного определения урана, тория и калия-40.
46. Комплексирование геофизических методов при поисках углеводородов.
47. Комплексирование геофизических методов при поисках рудных месторождений.
48. Комплексирование геофизических методов при поисках подземных вод.

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«отлично»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике.
<b>«хорошо»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые

	студент исправляет самостоятельно.
<b>«удовлетворительно»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются отдельные неточности в ответе.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (презентации / доклада, лабораторных работ, практических занятий (контрольно-графических работ), тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **Тематика презентаций**

1. История развития геофизики в нашей стране.
2. История развития геофизических методов поиска месторождений полезных ископаемых в нашей стране.
3. Геофизические методы поисков месторождений полезных ископаемых.
4. Применение геофизических методов в экологии.
5. Магниторазведочная аппаратура.
6. Магнитное поле Земли.
7. Радиометрическая аппаратура.
8. Индуктивные методы электроразведки.
9. Магнитотеллурические методы.
10. Метод отраженных волн.
11. Метод преломленных волн.
12. Инверсия магнитных полюсов.
13. Геологические задачи и область применения ВЭЗ.
14. Комплексование геофизических методов при поисках углеводородов.
15. Комплексование геофизических методов при поисках рудных месторождений.
16. Комплексование геофизических методов при поисках подземных вод.

### **Критерии оценки презентации**

Критерии	1 балл	2 балла	3 балла
1. Соответствие содержания доклада заявленной теме	содержание доклада лишь частично соответствует заявленной теме	содержание доклада, за исключением отдельных моментов, соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает	содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает
2. Степень раскрытия темы	раскрыта малая часть темы; поиск информации проведён поверхностно; в изложении	тема раскрыта хорошо, но не в полном объёме; информации представлено недостаточно; в	тема раскрыта полностью; представлен обоснованный объём информации; изложение



	материала отсутствует логика, доступность	отдельных случаях нарушена логика в изложении материала, не совсем доступно	материала логично, доступно
3. Умение доступно и понятно передать содержание доклада в виде презентации	из представленной презентации не совсем понятна тематика исследования, детали не раскрыты	на основе представленной презентации формируется общее понимание тематики исследования, но не ясны детали	на основе представленной презентации формируется полное понимание тематики исследования, раскрыты детали
4. Соответствие оформления презентации установленным требованиям	презентация не соответствует установленным требованиям	презентация частично соответствует установленным требованиям	презентация полностью соответствует установленным требованиям
5. Соответствие оформления списка использованной литературы ГОСТ Р 7.0.5-2008	оформление списка использованной литературы не соответствует ГОСТ Р 7.0.5-2008	оформление списка использованной литературы частично соответствует ГОСТ Р 7.0.5-2008	оформление списка использованной литературы полностью соответствует ГОСТ Р 7.0.5-2008
6. Наличие ссылок на работы, представленные в списке использованной литературы	отсутствуют ссылки на все работы списка использованной литературы	представлены ссылки не на все работы списка использованной литературы	представлены ссылки на все работы списка использованной литературы
7. Актуальность источников информации (использованная литература, представленная информация)	источники информации выбраны формально и не актуальны	большинство использованной литературы и представленной информации за последние 5 лет	вся использованная литература и представленная информация за последние 5 лет
8. Ответы на вопросы	ответов на вопросы не было, или они не соответствовали заданным вопросам	ответы не на все вопросы были исчерпывающие, аргументированные, корректные	все ответы на вопросы исчерпывающие, аргументированные, корректные

<p>9. Ораторское искусство: точность изложения, свободное владение материалом, эмоциональность выступления, культура речи, владение голосом (громкость, темп, интонация), умение привлечь внимание аудитории, лаконичность изложения</p>	<p>выступление докладчика лишь частично соответствует критериям</p>	<p>выступление докладчика большей частью соответствует критериям</p>	<p>выступление докладчика полностью соответствует критериям</p>
--	---	--	---

*Высокий уровень (Оценка «5») – сумма баллов 20-27;*

*Повышенный уровень (Оценка «4») – сумма баллов 16-19;*

*Базовый уровень (Оценка «3») – сумма баллов 13-15;*

*Низкий уровень (Оценка «2») – сумма баллов 7-14.*

### **Тематика лабораторных работ**

1. Гравиразведочная аппаратура
2. Магниторазведочная аппаратура
3. Электроразведочная аппаратура и оборудование
4. Сейсморазведочная аппаратура
5. Радиометрическая аппаратура
6. Каротажная аппаратура и оборудование

### **Тематика практических занятий (контрольно-графических работ)**

1. Решение прямой задачи гравиразведки палеточным методом
2. Интерпретация гравитационных аномалий методом подбора
3. Решение прямой задачи магниторазведки аналитическим методом для тел правильной формы
4. Интерпретация магнитных локальных аномалий методом характерных точек
5. Построение кривых ВЭЗ с помощью палеток
6. Интерпретация кривых ВЭЗ с помощью палеток

## 7. Обработка сейсмограмм, построение годографа

### Критерии оценки лабораторных работ и практических заданий

Лабораторные работы и практические задания оцениваются от 2 до 5 баллов.

Критерии	Баллы
Правильность и корректность выполнения работы	1
Полнота выполнения задания (задание выполнено полностью или частично)	1
Наличие результатов и выводов	1
Качество оформления	1
Самостоятельность выполнения задания	1
«5» высокий уровень – 5 баллов (выполнены правильно все требования);	
«4» повышенный уровень – 3 – 4 балла (не соблюдены 1–2 требования);	
«3» базовый уровень – 2 балла (допущены ошибки по трем требованиям);	
«2» низкий уровень – менее 2 баллов (допущены ошибки более чем по трем требованиям)	

### Дидактические тестовые материалы

#### Типовой вариант теста

В о п р о с	О т в е т		
	1	2	3
1. Укажите основное преимущество геофизических методов поисков.	Большая глубина исследования	Высокая производительность работ	Автоматизация обработки и интерпретации результатов.
2. Укажите один основной недостаток, присущий большинству геофизических методов исследования.	Сложность аппаратуры	Низкая точность работ	Неоднозначность геологической интерпретации
3. Что означает решение прямой задачи геофизики?	Рассчитать физическое поле по известным параметрам объекта	Определить параметры объекта по физическому полю	Проведение полевых геофизических измерений.

4. От чего зависит масштаб геофизической съемки?	Расстояния между профилями	Расстояния между пикетами	Решаемой геологической задачей.
5. Как выбирается направление профилей?	Вдоль предполагаемого простирания поискового объекта	Вкрест предполагаемого простирания объектов	Исходя из географических условий проведения работ.
6. С какой целью проводятся повторные измерения?	Для контроля рядовых измерений	Для оценки нестабильности работы аппаратуры	Для расчета погрешности съемки.
7. Каким соотношениям (расстояние между профилями к расстоянию между пикетами) отвечает площадная геофизическая съемка?	Больше 1:1	В пределах 1:1 – 1:10	Меньше 1:10.
8. Как выбирается оптимальный шаг съемки?	Шаг съемки должен быть сопоставим с предполагаемой шириной аномалообразующего объекта	Должен быть в 2-3 раза меньше ширины объекта	Должен в 5-10 раз меньше ширины объекта.
9. Какое направление имеет полный вектор напряженности геомагнитного поля на полюсе Земли?	Горизонтальное	Наклонное	Вертикальное
10. Какой из элементов геомагнитного поля характеризует угол между направлением на северный магнитный и северный географический полюсы?	Угол магнитного склонения	Угол магнитного наклона	Угол между горизонтальной составляющей магнитного поля и осью Y
11. От чего зависят магнитные свойства горных пород?	Основности пород	Содержания ферромагнитных элементов	Остаточной намагниченности.

12. О чем свидетельствует на магнитных картах наличие аномалии одного знака вокруг аномалии противоположного знака?	О глубоком залегании нижней границы геологического объекта	О наклонном залегании объекта	О неглубоком залегании нижней границы локального объекта.
13. Для чего производится пересчет физических полей в верхнее полупространство?	Для выделения региональных аномалий	Для выделения местных аномалий	Для выделения локальных аномалий
14. Укажите основное условие применимости закона всемирного тяготения.	Сферичность притягивающихся масс	Точечность притягивающихся масс	Притяжение в условиях вакуума
15. Что такое сила тяжести?	Сила ньютоновского притяжения	Сила притяжения плюс центробежная сила	Сила притяжения минус центробежная сила
16. В каких единицах измеряется сила тяжести?	В эрстедах	В галлах	В этвешах
17. Какая из поправок вычисляется по формуле $0.3086 H$ ?	Поправка за рельеф	Поправка за промежуточный слой	Поправка за высоту пункта наблюдения
18. От чего в основном зависит плотность изверженных горных пород?	От состава горных пород	От пористости горных пород	От степени метаморфизма
19. Как изменяется плотность горных пород от кислых к основным?	Произвольным образом	Убывает	Возрастает
20. От чего в основном зависит плотность осадочных горных пород?	Состава	Условий залегания	Пористости
21. Чему равна средняя плотность земной коры?	3 г/см <sup>3</sup>	2.67 г/см <sup>3</sup>	5.52 г/см <sup>3</sup>
22. Для чего разбивается опорная гравиметрическая сеть?	Для учета вариаций силы тяжести	Для учета сползания нуля-пункта гравиметра	Для проведения контрольных измерений

23. Чем в основном определяется удельное электрическое сопротивление изверженных горных пород?	Составом пород	Влажностью	Пористостью
24. Для выявления каких границ применяется метод ВЭЗ?	Горизонтальных	Наклонных	Вертикальных
25. От чего зависит глубина исследования в методе ВЭЗ?	Величиной тока в питающей линии	Размеров питающей линии	Размеров приемной линии
26. Какая из установок электропрофилирования обладает наибольшей чувствительностью?	Симметричная	Трехэлектродная	Дипольная
27. Какой химический элемент имеет наибольшую поляризуемость?	Алюминий	Железо	Медь
28. Какую глубину исследования имеют индуктивные методы электроразведки	Километры	Сотни метров	Десятки метров
29. Укажите процесс, который лежит в основе применения метода естественного поля при поисках сульфидной минерализации?	Окислительно-восстановительная реакция	Явление фильтрации	Адсорбционный-диффузионный процесс
30. Что используется в качестве генераторного устройства в МПП?	Незаземленная петля	Незаземленная рамка	Заземленная петля
31. В каких единицах измеряется кажущееся сопротивление?	в вольтах	в амперах	в омметрах
32. Для чего применяется кавернометрия?	для определения пористости	для измерения длины скважины	для измерения диаметра скважины
33. Какая горная порода из перечисленных имеет наибольшее электрическое сопротивление?	известняк	глина	песок
34. Каким методом определяется положение ВНК?	кавернометрией	каротажем КС	акустическим каротажем
35. Как меняется электрическое сопротивление коллектора при повышении нефтенасыщенности?	уменьшается	увеличивается	в зависимости от состава нефти

36. В каких единицах измеряется зольность угля?	в г / т	в килокалориях	в процентах
37. Каким методом определяется плотность горных пород в скважине?	РРК	ГГК-П	ГГК-С
38. Каким методом определяют угол наклона скважины?	инклинометрией	ВСП	профилеметрией
39. Как на кавернограмме проявляются пласты-коллекторы?	резкими колебаниями диаметра	уменьшением диаметра скважины	увеличением диаметра скважины

Критерии оценки дидактических тестовых материалов:

- высокий уровень (Отметка «5») – выполнено 90–100 % заданий теста;
- повышенный уровень (Отметка «4») – выполнено 70–89 % заданий теста;
- базовый уровень (Отметка «3») – выполнено 50–69 % заданий теста;
- низкий уровень (Отметка «2») – выполнено менее 50 % заданий теста.

### Типовые задания к выполнению контрольных работ

*Контрольная работа № 1.* Определение характеристик сейсмических волн.

Задание: по выданной сейсмограмме определить время прихода, видимую амплитуду, видимый период, преобладающую частоту сейсмических волн.

*Контрольная работа № 2.* Интерпретация аномалий гравитационного поля.

Задание: По карте аномального гравитационного поля определить амплитуды аномалий, их ширину, направление простирания. По простейшим формулам оценить характеристики аномалообразующих объектов.

*Контрольная работа № 3.* Интерпретация аномалий магнитного поля.

Задание: По карте аномального магнитного поля определить амплитуды аномалий, их ширину, направление простирания. По простейшим формулам оценить характеристики аномалообразующих объектов.

*Контрольная работа № 4.* Расчет параметров сети магнитной съемки при поисках коренных месторождений золота.

Задание: по заданным минимальным размерам магнитных аномалий от рудных тел и предполагаемому азимуту их простирания определить

характеристики сети наблюдений (направление профилей, расстояние между ними, расстояние между точками наблюдений).

*Контрольная работа № 5.* Анализ результатов применения геоэлектрохимических методов электроразведки при обнаружении рудных тел.

Задание: По выданным материалам геоэлектрохимического метода частичного извлечения металлов (ЧИМ) определить положение рудного тела под наносами.

### **Типовая схема выполнения контрольных работ № 1-5**

1. Внимательно изучить выданный преподавателем материал (сейсмограммы, карты гравитационного и магнитного полей).
2. Выбрать 2-3 объекта (сейсмические волны, гравимагнитные аномалии) для дальнейшего анализа.
3. Измерить параметры выбранных объектов (времена прихода сейсмических волн, амплитуды, видимые периоды, площади гравимагнитных аномалий, направление их простирания и т. п.).
4. Сделать сравнительные выводы об определенных параметрах аномалий и предполагаемых характеристиках их источников.
5. Составить отчет о выполненной работе.

### **Примерное содержание отчета о выполненной работе**

1. Введение.
2. Цель работы.
3. Краткая теоретическая информация об исследуемых геофизических полях.
4. Результаты измерений параметров исследуемых геофизических полей.
5. Определение расчетных характеристик геофизических аномалий и их предполагаемых источников.
6. Заключение.
7. Список использованных литературных источников.