

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геологии и геофизики

**Программа вступительного испытания в аспирантуру
по специальной дисциплине**

научная специальность:

1.6.9 Геофизика

(шифр и наименование научной специальности)

Краснодар
2025

1. Общие положения

Прием вступительных испытаний регламентирован Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет».

2. Цели вступительных испытаний

Выявление специальных знаний, полученных в процессе получения высшего образования в специалитете и(или) магистратуре, научного потенциала и объективной оценки способности лиц, поступающих в аспирантуру.

3. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание по специальной дисциплине состоит из двух частей: собеседования по предполагаемой тематике диссертационного исследования с учетом представленных публикаций (подготовленного поступающим реферата по планируемой тематике исследования) и экзамена по специальной дисциплине.

4. Процедура проведения вступительного испытания

В первой части абитуриент рассказывает о направлении своих исследований и предполагаемой теме диссертации. Собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования проводится на основе подготовленного поступающим реферата. Реферат представляется в экзаменационную комиссию в сроки, указанным в расписании вступительных испытаний.

Во второй части оценивается теоретическая подготовленность абитуриента. Экзамен по специальной дисциплине принимается устно по билету. Экзаменационные билеты формируются из перечня вопросов, представленных в программе вступительного испытания. Абитуриенту предоставляется 10-15 минут на ответ.

Экзамен и собеседование проводится на русском языке.

По предварительному согласованию с абитуриентом экзамен и собеседование может проводиться дистанционно с использованием информационных технологий.

5. Содержание вступительного испытания по специальной дисциплине

1. Общие геофизические дисциплины

Петрофизика. Атомная и кристаллическая структура элементов и минералов, макроструктура горных пород и ее нарушения, как определяющие факторы физических свойств минералов и горных пород. Магнитные свойства горных пород: определяющие факторы и закономерности. Основы палеомагнитологии: виды намагниченности, первичная остаточная намагниченность, постулаты и задачи палеомагнитологии. Электрические свойства горных пород: определяющие факторы и закономерности. Плотность горных пород: определяющие факторы и закономерности. Упругие свойства горных пород: системы

параметров, определяющие факторы и закономерности. Физические свойства магматических и метаморфических пород, геофизические модели среды. Физические свойства осадочных пород, модели среды. Зависимость физических свойств минералов и горных пород от P-T-условий и фазового состава.

Гравиразведка и магниторазведка. Предмет и задачи; общие черты методов. Гравитационное поле Земли: потенциал, его свойства, нормальное поле; гравитационные аномалии, их виды, геологическое значение. Магнитное поле Земли: элементы, структура, вариации; магнитные аномалии. Магнитные свойства пород: определяющие факторы и закономерности. Гравитационные и магнитные измерения: методы, аппаратура, методика гравиметрических и магнитных съемок. Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий: прямые и обратные задачи, соотношение Пуассона, поля тел простой формы. Некорректность обратных задач гравиметрии и магниторазведки, условия единственности, методы регуляризации решений, роль априорных данных. Разделение гравитационных и магнитных аномалий: цели, физический смысл, методы трансформаций, их эффективность, вычислительные схемы. Оценка параметров тел по гравитационным и магнитным аномалиям; гармонические моменты, особые точки, оптимизационные методы подбора.

Электроразведка. Предмет, задачи, классификация методов по типам полей и схемам измерений. Электроразведочный эксперимент. Свойства пород и геоэлектрические модели. Элементы теории поля. Поля точечного и дипольного источников постоянного тока на поверхности слоистой среды, в среде с контактами и включениями. Методы сопротивлений: системы наблюдений, некорректность обратных задач, теоремы единственности, методы регуляризации; типы экранов. Переменные поля электрического и магнитного диполей на поверхности полупространства, слоистой среды; приближения дальней, ближней зон. Электромагнитные зондирования: МТЗ, ЧЗ, ЗС: основы теории и методики; автоматизированные системы интерпретации данных зондирований.

Сейсморазведка. Предмет и задачи. Сейсмические волны: закон Гука, системы упругих параметров; волновые уравнения для однородной среды, продольные и поперечные волны. Плоские волны, сферические волны, принцип Гюйгенса; преломление и отражение упругих волн; поверхностные волны. Упругие свойства горных пород: определяющие факторы и закономерности; корреляция скорость – плотность; поглощение упругих волн. Годографы и поля времен сейсмических волн: прямых, отраженных, головных, рефрагированных; градиентные и слоистые среды. Прямая и обратная задачи сейсмологии; определение эффективных, пластовых и граничных скоростей; построение сейсмических границ. Сейсмический канал: требования к нему, свойства; источники волн; принципы их регистрации, сейсмоприемники, сеймостанции. Методика сейсморазведки: системы наблюдений, группирование, многократные системы; принципы обработки сейсмических записей. Динамика упругих волн, лучевой метод; дифракция волн. Многоволновая сейсморазведка: принципы и возможности.

Вибрационная сейсморазведка: принципы, возможности, технология; цифровая обработка сейсмических данных.

Методы геофизических исследований скважин (ГИС). Структура ГИС, задачи, классификация методов; каротаж сопротивлений, боковой каротаж, токовый каротаж; индукционный каротаж. Радиометрические методы каротажа; нейтронный каротаж; акустические исследования скважин; комплексная интерпретация данных ГИС.

Инженерная геофизика. Геологические, инженерно-геологические и гидрогеологические задачи инженерной геофизики. Физико-геологические и петрофизические основы инженерной геофизики. Массивы горных пород как объект исследований. Изучение строения массивов скальных и рыхлых горных пород.

Гравиметрические, магнитометрические и электрометрические методы в инженерной геофизике. Электрофизические свойства горных пород. Сейсмические методы в инженерной геофизике. Сейсмоакустические методы при морских и наземных изысканиях: физические основы, аппаратура и методика. Применение сейсмоакустических исследований при решении задач инженерной геологии, гидрогеологии и геоэкологии. Межскважинное просвечивание (скважинная сейсмическая томография). Измерение естественного шумового поля в скважинах. Применение геофизических методов при инженерно-геологических изысканиях на акваториях. Аппаратура и методика георадиолокационных исследований. Наблюдения с георадарами на постоянной и переменной базах. Обработка и интерпретация данных, полученных с георадаром: основные этапы и основные процедуры. Ядерные и термометрические методы в инженерной геофизике. Изучение среды с помощью ГИС. Дистанционные наблюдения. Фактор времени в результатах геофизических исследований. Режимные наблюдения.

Изучение оползневых процессов. Поиск и изучение подземных вод. Изучение карстовых процессов и образований. Поиск локальных объектов, обследование инженерных сооружений, нарушение штатной ситуации. Изучение мерзлотных процессов и образований. Изучение техногенного загрязнения геологической среды.

Технология многопараметрового мониторинга тектонической активности региона. Мониторинг газгидрогеохимических и гидрогеодеформационных (ГГД) полей в наблюдательных скважинах. Изучение напряженно-деформированного состояния горных пород. Технология сейсмического микрорайонирования на основе комплекса геолого-геофизических методов.

Комплексирование геофизических методов. Методические основы комплексирования геофизических методов: цели, смысл, подходы; физико-геологические модели среды. Комплексирование геофизических методов при прогнозировании, поисках и разведке месторождений нефти и газа. Комплексирование геофизических методов при прогнозировании, поисках и разведке твердых полезных ископаемых. Комплексирование геофизических методов при решении инженерно-геологических и экологических задач. Виды комплексирования геофизических методов.

Физика Земли. Фигура Земли, ее масса и моменты инерции. Геомагнитное поле и проблема источников энергии, геомагнитное динамо. Электропроводность ядра и мантии. Палеомагнетизм: палеомагнитные полюса и дрейф континентов. Температура в недрах Земли: уравнение теплопроводности, тепловой поток через поверхность Земли. Возраст Земли. Адиабатическая температура и температура плавления в мантии Земли. Модели состава земной коры, мантии и ядра. Принципы изучения вещественного состава Земли; геохимические, петрологические, геологические и геофизические критерии оценки. Реологические свойства Земли.

II. Специальные геофизические дисциплины

Геометрическая сейсмика. Геометрические методы теории распространения сейсмических волн: уравнения эйконала, линий тока, уравнения лучей, задача Коши для уравнения луча, геометрия луча и огибающие семейства лучей, задача Коши для уравнения эйконала, расчет лучей в неоднородных средах, теория разрывов, лучевой ряд, лучевое приближение фундаментальных решений, каустики. Геометрические методы решения обратных задач: для вертикально-неоднородных сред, для слоисто-однородных сред, для слоев с криволинейными отражающими границами; метод разрывов в задачах сейсмического процессинга: алгебра разрывов, продолжение полей, анализ изображений отражающих границ, миграция в истинных амплитудах, применение теории разрывов в задачах томографии, обобщение формулы Радона, геометрические методы в задаче Борновской инверсии.

Динамическая сейсмика. Уравнения динамической теории упругости; прямые задачи: задача Коши, задача с источником волн, краевые задачи, задачи на распространение волн в стационарной постановке; обратные задачи, корректные и некорректные постановки. Законы сохранения; потенциальная и кинетическая энергия деформируемого тела, вектор Умова - Пойтинга. Формула Бетти. Дифференциальная и интегральная формулы Грина - Вольтера. Принцип взаимности. Плоские волны в горизонтально-слоистых средах. Интерференционные поверхностные волны Рэлея и Лява, волны Стоунли, дисперсия волн, фазовая и групповая скорости распространения волн. Сферические волны. Ближняя и дальняя зоны для сферических волн. Разложение сферической волны по плоским и цилиндрическим волнам. Фундаментальное решение системы уравнений динамической теории упругости. Полное решение задачи об излучении волн для произвольного распределения объемных источников. Тензор Грина и краевые задачи. Принцип суперпозиции элементарных решений. Интеграл свертки. Разрывные решения, характеристики, фронты продольных и поперечных волн, кинематические и динамические условия совместности на фронтах волн. Лучевой метод расчета волновых полей в неоднородных средах. Задача Лэмба для вертикально-неоднородного пространства; численные методы решения.

Сейсмология. Очаговая сейсмология: методы обработки сейсмограмм землетрясений. Определение координат эпицентра землетрясений, глубины

очага. Метод Вадати определения времени в очаге. Оценка энергии землетрясений, шкала магнитуд, шкала энергетических классов, шкала балльности для определения сотрясаемости. Сейсмический режим, графики повторяемости, карты сейсмической активности; афтершоки и группирование землетрясений. Проблема прогноза землетрясений. Структурная сейсмология: сейсмические лучи в сферически-симметричной Земле, уравнение сейсмического луча, основные типы сейсмических волн, годографы-петли, зоны тени, годограф Джеффриса - Буллена; метод Герглотца - Вихерта решения обратной кинематической задачи.

Поверхностные волны Рэлея и Лява. Собственные колебания Земли их типы: радиальные, сфероидальные и крутильные; связь собственных колебаний с поверхностными волнами. Внутреннее строение Земли по сейсмическим данным. Микросейсмы, их генезис и типы движений. Цунами, их происхождение и распространение волн, прогноз цунами по сейсмическим данным.

ГСЗ. Место ГСЗ в изучении строения Земли; сейсмические модели коры и мантии; общая характеристика ГСЗ; методика и техника ГСЗ; выделение регулярных волн, годографы и поля времен; интерпретация преломленных и отраженных волн, определение скоростей и построение глубинных границ; результаты и перспективы исследований литосферы методом ГСЗ.

Региональная геофизика. Объекты и задачи региональной геофизики – фундаментальные и прикладные, геодинамические и прогнозные. Методы региональной геофизики. Специфика сейсмических, электромагнитных методов, гравиметрии и магнитометрии; основы палеомагнитологии, геотермика. Принципы комплексирования геофизических методов при решении региональных задач. Геофизические исследования мантии Земли; переходная зона мантии: факты, петролого-геофизические модели, геодинамическое значение; латеральные неоднородности литосферы и мантии Земли. Структура и динамика литосферы Северного Кавказа. Комплекс ГСЗ и гравиметрии в изучении строения земной коры и верхней мантии. Тектоническое районирование платформенных областей. Принципы обобщения и геологического истолкования данных региональной геофизики. Комплексные геофизические исследования структуры и динамики литосферы Северного Кавказа.

Сейсмическая томография. Области применения и математические основы компьютерной томографии; преобразование Радона, методы обращения, алгебраической реконструкции; межскважинная сейсмотомография, постановка обратной задачи, линеаризация; непрозрачные включения, неполнота данных. Результаты томографического изучения глубин Земли; мониторинг нефтяного пласта; волновая томография вертикальных слабо неоднородных сред, единственность и устойчивость решения, дискретизация; дифракционная томография.

Экспериментальная геофизика. Геофизические измерения: пути реализации высокой точности измерения малых величин, быстроедействие измерительных приборов и динамические характеристики; измерение малых

перемещений: электромеханические методы, оптические интерферометры; сейсмические измерения: точка отсчета, измерения низкочастотных колебаний, ультразвуковые измерения; принципы гравитационных измерений: абсолютные и относительные гравиметры, градиентометры; магнитные, тепловые и радиационные измерения.

Линейные системы. Динамические системы, их типы, способы описания; линейность, стационарность; электромеханические аналогии; импульсная характеристика линейной системы; спектральная характеристика линейной системы; преобразования Фурье и Гильберта; многоканальные линейные системы; интерференционные системы; РНП; ОГТ и Д-преобразование.

Цифровая обработка геофизических данных. Числовые массивы, кодирование, сжатие информации; цифровые фильтры; спектральные характеристики, Z-преобразование, рекурсивные фильтры, обратная фильтрация, нуль-фазовые и минимально-фазовые фильтры, корреляционные функции, фильтры Винера; аппроксимация и интерполяция функций; алгоритмы преобразования геофизических полей: миграция, продолжение потенциальных полей.

Метод ОГТ. Многократные системы наблюдений, комплекс наземных и скважинных наблюдений; векторная сейсморазведка; препроцессинг; восстановление амплитуд, коррекция статических и кинематических поправок, временные разрезы, миграция, суммирование сейсмотрасс; физико-геологические основы интерпретации сейсмических данных. Сейсморазведка 2D и 3D. Системы наблюдений при 2D и 3D сейсморазведке.

Многоволновая сейсморазведка. Физико-геологические основы МВС: продольные и поперечные волны, поляризация волн, теоретические модели источников поперечных волн, характеристики среды; методы возбуждения поперечных волн; системы регистрации продольных и поперечных волн, фазовая инверсия и подавление регулярных помех; метод отраженных поперечных волн; отражение и преломление поляризованных волн; угол Брюстера и селекция волн по состоянию поляризации, комплексное использование продольных, поперечных и обменных волн в решении геологических задач.

Строение земной коры и распределение скоростей распространения продольных и поперечных волн. Образование волн Рэля и Лява. Поглощение и дисперсия поперечных волн. Практическое использование поперечных и обменных волн в сейсморазведке: источники возбуждения поперечных волн, распределение сил и типы излучаемых волн, диаграммы направленности I и II рода, интерференционные системы излучения. Регистрации поперечных и обменных волн: сейсмоприемники горизонтальные и наклонные, расстановки ортогональные и симметричные, системы наблюдений.

Влияние ВЧР на возбуждение и регистрацию поперечных и обменных волн: рыхлость, вязкость, водонасыщенность грунтов. Изменения динамических параметров поперечных волн. Особенности отраженных поперечных волн и их выделение на фоне регулярных помех. Особенности

отраженных обменных волн. Обобщенные параметры МВС; отношение скоростей поперечных и продольных волн, коэффициент Пуассона; коэффициенты амплитудной и скоростной анизотропии, "быстрая и медленная" поперечные волны-спутники. Комплексование разных классов упругих волн, сущность совместного использования, особенности проявления разных геологических объектов на сейсмических записях. Задачи разведки горючих и твердых полезных ископаемых. Основные методы многоволновой сейсморазведки.

Индуктивная геоэлектрика. Физико-математические основы электродинамики: уравнения Максвелла, материальные уравнения, квазистационарное приближение, S- и T-плоскости, граничные условия и условия излучения, условие на ребре, теоремы единственности краевых задач геоэлектрики; пленочный подход: асимптотические модели, регулярные и неоднородные пленки, сеточные решения для сложных моделей; подход возмущений: основы теории возмущений, формулировка задач геоэлектрики для сложных нелинейных моделей, для моделей, заданных с ограниченной точностью, граничные условия для возмущенных S- и T-плоскостей, примеры приложений; волновая геоэлектрика: краевые задачи с учетом токов смещения, электромагнитное поле в однородном полупространстве, импульсный диэлектрический каротаж и наземные малоглубинные зондирования.

Электромагнитные зондирования. Прямые и обратные задачи геоэлектрики, численные методы их решения; планирование полевых экспериментов: критерии оптимальности, параметры установок зондирования, управление пространственным спектром, форма импульса и управление частотным спектром; методы интерпретации: обзор традиционных методов, автоматизированные системы, аналитические и статистические методы, методы подбора, визуализация результатов интерпретации, примеры применения электромагнитных зондирования.

Физические основы геодинамики. Обзор реологических моделей: упругая модель Земли, модель вязкой несжимаемой жидкости; идея пограничного слоя; нестационарные течения; пластичность и микропластичность; нелинейность и неединственность решений пластических задач; диффузионная ползучесть и влияние касательных напряжений на механохимические изменения минералов и горных пород; прогноз напряжений во внутренних точках геологической среды, эволюция напряженного состояния; влияние скважин на напряженное состояние массива, постановка задач фильтрации флюидов в околоскважинном пространстве.

Геодинамика. Литосфера континентов и океанов, модели тектоники плит, роль геофизики в развитии концепции тектоники плит. Напряженное состояние литосферы, методы оценки и геодинамическое значение. Мантия и ядро Земли: геодинамические процессы, рельеф границы ядра и мантии, их роль в динамике мантии. Скоростная неоднородность мантии по данным сейсмической томографии и ее геодинамическая интерпретация. Реология Земли; природа и масштабы движений; уравнения конвекции; теория

подобия; течения в горизонтальных слоях: модели и приложение к мантии.

6. Требования к реферату по специальной дисциплине

Реферат по специальной дисциплине должен показать исследовательский потенциал абитуриента, его подготовленность к выполнению научно-исследовательской программы аспирантуры.

Объем реферата не должен превышать 10 страниц машинописного текста через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, номер 14; размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,0 см, выравнивание по ширине.

Реферат должен содержать краткий обзор литературы (состояние вопроса) по предмету исследования, формулировку и обоснование проблемы: ее актуальность, фундаментальные и прикладные аспекты, степень разработанности.

В текст реферата могут быть включены схемы, таблицы, рисунки, приложения.

Структура реферата:

- титульный лист (см. Приложение);
- введение (актуальность, цель, задачи, методы исследования);
- проблемы исследования, ожидаемые результаты;
- заключение (выводы);
- список литературы;
- список опубликованных и направленных в печать статей, и материалов (при наличии).

В реферате автор должен показать знание текущего состояния исследований в выбранной научной области, умение анализировать литературные источники, делать выводы о перспективах предполагаемого исследования.

7. Описание шкал оценивания

Экзамен по специальной дисциплине оценивается по 5-балльной шкале.

Собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования на основе подготовленного поступающим реферата оценивается по 5-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение каждой части вступительного испытания, устанавливается равным 3 баллам. Результирующая оценка за вступительное испытание по специальной дисциплине складывается из оценки за экзамен по специальной дисциплине и оценки за собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования на основе подготовленного поступающим реферата. Максимальное количество баллов по специальной дисциплине равно 10 баллам.

Шкала оценивания экзамена по специальной дисциплине

Оценка / Баллы	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
1	Нет ответа.
2	Нет понимания предмета.
3	Ответ с грубыми ошибками, имеются неточности, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос даже с помощью преподавателя.
4	В целом положительный ответ с незначительными ошибками. Умение с помощью преподавателя схематично, но правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос.
5	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение сопоставить теоретические знания, свободное владение информацией из нескольких источников основной и дополнительной литературы.

Шкала оценивания собеседования на основе реферата

Оценка / Баллы	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
1	Содержание не соответствует теме реферата, материал не систематизирован и не структурирован, основные понятия проблемы не раскрыты; в постановке проблемы нет самостоятельности; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; отсутствует культура изложения и оформления текста реферата
2	Содержание не соответствует теме реферата, материал плохо систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы не раскрыты; в постановке проблемы нет самостоятельности; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; отсутствует культура изложения и оформления текста реферата
3	Содержание соответствует теме реферата, но основные понятия проблемы не раскрыты; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, нет ссылок на литературу; отсутствует культура изложения и оформления текста реферата
4	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты; в постановке проблемы присутствует новизна; правильно оформлены ссылки на литературу; продемонстрирована культура изложения и оформления текста реферата
5	Содержание соответствует теме реферата, материал

	систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты полностью и глубоко; в постановке проблемы присутствует новизна и самостоятельность; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; продемонстрирована культура изложения и оформления текста реферата
--	--

6. Источники для подготовки к экзамену

а) основная литература:

1. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИГеосистем, 2012. — 344 с.
2. Коноплев Ю.В. Геофизические методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / под. ред. С.И. Дембицкого. Изд. 2-е, перераб. и доп. — Краснодар: КубГУ, 2006. — 210 с.
3. Куценко Э.Я. Электрогидравлические вибраторы в сейсморазведке: учебное пособие / под. ред. С.И. Дембицкого. — Краснодар: КубГУ, 2003. — 61 с.
4. Уаров В.Ф. Сейсмическая разведка: учебное пособие. — М.: Вузовская книга, 2007. — 195 с.
5. Геофизические исследования скважин: справочник мастера по промысловой геофизике / под ред. В.Г. Мартынова, Н.Е. Лазуткиной, М.С. Хохловой. — М.: Инфра-Инженерия, 2009. — 960 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144623>.
6. Ампилов Ю.П. От сейсмической интерпретации к моделированию и оценке месторождений нефти и газа. — М.: Газоил пресс, 2008. — 385 с. — <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70357>.

б) дополнительная литература:

1. Трофимов Д.М., Евдокименков В.Н., Шуваева М.К. Современные методы и алгоритмы обработки и анализа комплекса космической, геолого-геофизической и геохимической информации для прогноза углеводородного потенциала неизученных участков недр. — М.: Физматлит, 2012. — 319 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469029>.
2. Ягола А.Г., Янфей Ван, Степанова И.Э., Титаренко В.Н. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике: учебное пособие. — 3-е издание. — М.: Лаборатория знаний, 2017. — 218 с. — <https://www.book.ru/book/923069>.

в) интернет - ресурсы:

Электронные библиотечные системы:

1. электронная библиотечная система издательства «Лань» (www.e.lanbook.com).
2. электронная библиотечная система «Университетская Библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru).

3. электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
(www.znanium.com).

4. электронная библиотечная система «eLIBRARY.RU»
(www.elibrary.ru).

5. электронная библиотечная система «Юрайт» (www.biblio-online.ru).

6. единая интернет-библиотека лекций «Лекториум»
(www.lektorium.tv).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Реферат
по специальной дисциплине
1.6.9 Геофизика

(шифр и наименование научной специальности)

Тема: _____

Выполнил: _____ Ф.И.О.