



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

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

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания**

***по научной специальности 1.6.9 Геофизика***

**МОСКВА 2024**

## 1. Аннотация

Цель вступительного испытания: выявление уровня теоретической и практической подготовки поступающего в области, соответствующей выбранной научной специальности:

Область науки: 1. Естественные науки; Группа научных специальностей: 1.6. Науки о Земле и окружающей среде, Научная специальность: 1.6.9 Геофизика.

Вступительные испытания выявляют умение претендента использовать знания, приобретенные в процессе теоретической подготовки, для решения профессиональных задач, а также его подготовленность к продолжению образования по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

В основу программы вступительных испытаний в аспирантуру по группе научных специальностей 1.6. Науки о Земле и окружающей среде, научная специальность 1.6.9 Геофизика положены дисциплины профессионального цикла, изучаемые при обучении в вузе (уровни квалификации – специалист, магистр).

Формат проведения вступительного испытания: устная форма, которая предусматривает ответ на три вопроса билета (максимальный вес 2 балла) и собеседование по ранее представленному реферату (максимальный вес 4 балла). Уровень знаний поступающего оценивается по 10-бальной шкале. Итоговая оценка за вступительное испытание формируется путем суммирования выставленных баллов за реферат и ответы на вопросы билета.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение каждого вступительного испытания (далее – минимальное количество баллов), составляет 6 (шесть) баллов.

Продолжительность (мин): 1 час (60 мин). Выделенное время предусматривает подготовку, устный ответ поступающего, а ответы на вопросы по реферату.

## 2. Требования к профессиональной подготовке поступающего в аспирантуру

К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования - специалитет или магистратура.

Претендент на поступление в аспирантуру должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

Требования к уровню специализированной подготовки, необходимому для освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров, и условия конкурсного отбора включают:

### навыки:

- владение самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельностью, требующей широкого образования в соответствующем направлении;
- организации работы исследовательского коллектива в области геофизики.
- новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области геофизики, с учетом правил соблюдения авторских прав.

### умения:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;

- планировать и проводить опыты и эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;
  - подготавливать научно-технические отчёты, а также публикации по результатам выполнения исследований;
  - докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы;
  - организовывать, осуществлять и оценивать учебный процесс в образовательных организациях профессионального образования;
  - выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося;
  - разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин (модулей);
  - осуществлять дефрагментацию научно-исследовательских задач, обоснование и планирование этапов научно-исследовательской деятельности;
- знания:
- исторических этапов развития современного состояния и перспектив Наук о Земле и окружающей среде;
  - принципов построения и методологии теоретических и экспериментальных исследований в области геофизики.
  - методов научного исследования в области геофизики, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
  - прикладного использования результатов исследования в области геофизики.

### **3. Темы рефератов**

1. Аэрогеофизические съемки с беспилотными носителями.
2. Современные методы и модификации аэроэлектроразведки. Реализуемые в настоящее время технологии, используемая аппаратура. Сравнительный анализ возможностей и ограничений, характера решаемых задач.
3. Возможности измерения гравитационного поля Земли на подвижной платформе. Используемые принципы, измеряемые компоненты поля силы тяжести.
4. Возможности аэрогеофизических технологий при прогнозе и оценке последствий техногенных и природных катастроф.
5. Дистанционный мониторинг территорий и объектов геофизическими методами. Используемые методы, решаемые задачи.
6. Перспективные аэрогеофизические технологии. Возможные направления развития. Перспективы разработки новых методов. Пути совершенствования существующих.
7. Математические и численные исследования в теории прямых и обратных задач геофизики (сеймики, геоэлектрики, гравиметрии, магнитометрии, геотермики, ядерной геофизики, петрофизики, дистанционных зондирований Земли), включая геофизические методы разведки, скважинную и инженерную геофизику..
8. Физическое и математическое обоснование новых модификаций и технологий геофизической разведки..
9. Использование геолого-геофизических данных для построения цифровых геологических, гидродинамических, геодинамических и иных моделей геологической среды и месторождений.
10. Геофизический мониторинг геологического строения и разработки месторождений геофизическими методами
11. Теоретическое и экспериментальное исследование связей петрофизических и физических свойств горных пород с результатами измерения геофизических полей.
12. Цифровая петрофизика, методы определения физических и фациальных

характеристик по данным рентгеновской томографии.

13. Применение геофизических методов при решении экологических задач и мониторинге состояния окружающей среды, включая многолетнемерзлые породы.

#### **4. Требования, предъявляемые к реферату для вступительного испытания**

Реферат - краткое изложение в письменном виде результатов изучения интересующей научной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

1. Реферат должен представлять собой авторское квалифицированное исследование.

2. Реферат должен быть написан в рамках избранной научной направленности (научной специальности).

3. Тема реферата определяется поступающим из предложенного перечня тем рефератов, опубликованных на сайте приемной комиссии, либо может быть согласована с руководителем соответствующего направления подготовки.

4. Тема реферата должна быть связана с проблематикой будущей научной работы (диссертации).

5. Цель написания реферата:

а) показать, что поступающий в аспирантуру имеет необходимые теоретические и практические знания по выбранному направлению научной деятельности;

б) продемонстрировать соответствующий уровень владения основами научной методологии;

в) продемонстрировать наличие самостоятельного исследовательского мышления;

г) продемонстрировать наличие определенного задела по предполагаемой теме научно-квалификационной работы.

6. Реферат должен быть написан научным языком.

7. Объем реферата должен составлять 25-30 стр.

8. Структура реферата:

а) Ключевые слова.

б) Резюме содержания (1-2 абзаца).

в) Введение (не более 3-4 страниц). Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить степень изученности темы, сформулировать проблему исследования, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, сформулировать выдвигаемую гипотезу, методологическую основу, описать эмпирическую базу реферата.

г) Основная часть состоит из 2-3 разделов и представляет собой последовательное обоснованное описание решения заявленных во введении задач и, как следствие, достижение цели реферата. Включает описание теоретических, теоретико-методологических и (или) организационно-правовых основ изучения предмета исследования; аналитический обзор и оценку имеющихся способов решения заявленной исследовательской проблемы; изложение авторской позиции и предложений ее решения

д) Заключение (1-2 страницы). В заключении кратко излагаются методы дальнейшего исследования, а также предполагаемые научные результаты.

е) Список использованной литературы и источников (не меньше 15 источников) в алфавитном порядке, оформленный в соответствии с принятыми правилами. В список использованной литературы рекомендуется включать работы отечественных и зарубежных авторов, в том числе статьи, опубликованные в научных журналах в течение последних 3-х лет.

ж) Приложение (при необходимости).

9. Требования к оформлению:

а) текст с одной стороны листа;

б) шрифт Times New Roman;

в) кегль шрифта 14;

- г) межстрочное расстояние 1,5;
- д) поля: сверху 2,5 см, снизу - 2 см, слева - 3 см, справа 1,5 см;
- е) реферат должен быть представлен в электронном виде, формат PDF;
- ж) титульный лист оформляется в соответствии с образцом;
- з) библиографические ссылки, включенные в текст реферата, и библиографический список в конце работы должны быть составлены в соответствии с государственными требованиями к библиографическому описанию документа.

10. Критерии оценки реферата:

Новизна текста:

- а) актуальность темы исследования;
- б) уникальность сформулированных гипотезы и выводов;
- в) умение работать с литературой, самостоятельно систематизировать и структурировать материал;
- г) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие содержания теме реферата;
- в) соответствие целей и задач проблеме исследования, соответствие текста задачам исследования;
- г) обоснованность способов и методов работы с материалом;
- е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

- а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
- б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;
- в) соблюдение требований к объёму реферата.

Отсутствие плагиата:

- а) оригинальность текста не менее 75%;
- б) процент заимствований, оформленных в качестве цитат и (или) изложения текста со ссылками на первоисточники, – не более 25%;
- в) полное отсутствие неоформленных заимствований.

## **5. Разделы и темы для подготовки**

### 5.1. Сущность геофизических методов и их роль при решении геологических задач

Два уровня геофизики: общая геофизика и разведочная геофизика. Естественные и искусственные поля Земли. Классификация геофизических методов по физическим основам, условиям проведения и задачам применения. Главные методы геофизики: гравиразведка, магниторазведка, сейсморазведка, электроразведка, радиометрия, геотермия.

Получение данных, введение поправок и обработка данных. Стадийность геофизических работ. Производство измерений. Введение поправок. Сигнал и помеха. Моделирование. Прямая и обратная задачи моделирования. Типы моделей. Геологическая интерпретация. Обработка данных. Анализ Фурье. Формула гармонического анализа Фурье. Особенности обработки временных сигналов. Гармонический анализ. Цифровая фильтрация. Расчет простого фильтра. Фильтрация на площади. Трансформации геофизических полей.

## 5.2. Гравиразведка

Теоретические основы гравиметрии. Силы гравитации как основа формирования Вселенной, Солнечной системы и Земли. Роль гравитации в расслоении Земли на оболочки и образовании Луны. Сила ньютонова притяжения. Центробежная сила. Единицы поля силы тяжести. Расчет массы Земли. Понятие «потенциал силы тяжести». Форма Земли. Производные потенциала силы тяжести. Поправка за высоту наблюдений. Поправка за промежуточный слой. Поправка за рельеф. Аномалии силы тяжести в редукции Буге. Плотность горных пород и руд. Пористость и влажность.

Гравиразведочные исследования. Типы гравиметрической аппаратуры. Измерения абсолютных значений и относительные измерения силы тяжести. Принцип действия и основные технические характеристики гравиметров. Учет внешних воздействий на гравиметр. Масштабы и типы гравиметрических съемок. Опорные сети. Интерпретация гравитационных аномалий. Приемы качественной и количественной интерпретации гравитационных аномалий. Эквивалентность моделей по аномальному эффекту. Методы решения обратной задачи гравиметрии. Использование аналитических выражений для аномалий от тел простой формы. Методы особых точек и сингулярных источников. Методы решения прямой задачи гравиметрии. Геологическое истолкование материалов гравиразведки.

## 5.3. Магниторазведка

Теоретические основы магнитометрии. Свойства магнитного поля. Магнитное поле Земли. Напряженность и индукция магнитного поля. Единицы магнитного поля. Магнитный потенциал и его производные. Составляющие магнитного поля. Магнитные свойства пород. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Точка Кюри. Механизмы намагничивания горных пород. Магнитные свойства минералов и пород.

Магниторазведочные исследования. Измерения магнитного поля. Принцип действия и основные технические характеристики протонных магнитометров. Масштабы и виды съемок. Обработка и представление материалов съемок. Качественная интерпретация данных магнитных съемок. Прямые и обратные задачи магниторазведки. Использование аналитических выражений для аномалий от тел простой формы. Методы особых точек и сингулярных источников. Алгоритмы трехмерного моделирования аномальных магнитных источников. Геологическое истолкование материалов магниторазведки.

## 5.4. Сейсморазведка

Физико-геологические основы сейсморазведки. Классификация методов сейсморазведки. Упругие модули. Продольные, поперечные, поверхностные волны. Частота, скорость и длина волны. Основные положения геометрической сейсмологии. Принципы Гюйгенса и Ферма. Принципы суперпозиции и взаимности. Преломление, отражение и рефракция волн. Волны, используемые в сейсморазведке. Способы возбуждения сейсмических волн. Измерения сейсмических волн. Сейсмографы и геофоны. Сейсмическая томография.

Метод отраженных волн (МОВ). Прямая задача сейсморазведки. Географы волн. Сейсмограммы. Кинематические и динамические характеристики сейсмических полей.

Методика проведения сейсморазведки МОВ. Метод общей глубинной точки (МОВ-ОГТ, МОГТ). Способы построения сейсмического разреза по данным МОВ. Построение временных разрезов. Применение сейсморазведки МОВ, МОВ-ОГТ в поисках, разведке и эксплуатации месторождений углеводородов. Особенности трехмерной сейсморазведки. Использование МОВ-ОГТ для мониторинга извлечения углеводородов. Сейсморазведка МОВ, МОВ-ОГТ в исследованиях глубинного строения земной коры.

Метод преломленных волн (МПВ). Сущность метода прослеживания преломленных волн. Формирование отраженных и преломленных волн на границе двух сред. Годографы отраженных и преломленных волн. Системы наблюдений МПВ. Технологии обработки сейсмических материалов МОВ. Способы определения скоростных характеристик и построение преломляющих границ разреза. Определение скорости по встречным годографам. Применение метода преломленных волн. Методика глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ). Модель радиальной расслоенности земной коры по данным ГСЗ.

Сейсмическая томография в исследованиях глубинных оболочек Земли.

#### 5.5. Ядерные методы

Естественные и искусственные источники радиоактивности, взаимодействие радиоактивных излучений с веществом. Способы регистрации радиоактивных излучений. Радиометрическая съемка. Основные типы радиоактивного излучения. Количество, концентрация, доза, мощность дозы, энергия гаммаизлучения. Гамма-метод. Полевые радиометры. Гамма-спектрометр. Методика проведения наземной гамма-съемки. Особенности аэросъемки. Гамма-методы при поисках урановых месторождений и в задачах геологического картирования. Эманационная (радоновая) съемка. Ядерно-геофизические методы. Нейтронные методы. Гамма-гамма методы.

#### 5.5. Геотермические методы

Источники внутренней тепловой энергии Земли. Базовые идеи геотермии. Кондуктивный, конвективный и электромагнитный перенос тепла. Конвекция и кондукция внутри Земли. Тепловой поток и температура. Теплопроводность. Континентальная литосфера и радиоактивность. Теплогенерация. Температуры солидуса и ликвидуса. Магматический очаг. Геотермальная энергия, геотермальные ресурсы: натуральный пар; горячая вода; горячие сухие породы. Тепловое излучение. Радиотепловые и инфракрасные съемки.

#### 5.7. Электроразведочные методы

Классификация электроразведочных методов. Методы сопротивлений. Теоретические основы метода. Удельное электрическое сопротивление пород, руд и минералов. Отличия в проводимости пород и металлов. Характер прохождения электрического тока в геологической среде. Вертикальное электрическое зондирование. Расстановка Винера. Кривые двухслойных, трехслойных и многослойных сред. Ограничения в использовании ВЭЗ. Другие расстановки (Шлюмберже, дипольная, градиентная и др.) и сферы их применения. Метод заряда. Электротомография.

Методы изучения полей физико-химического происхождения. Метод вызванной поляризации (ВП). Физико-геологические основы метода ВП. Мембранная поляризация. Методика и аппаратурная база съемок ВП. Поляризуемость. Интерпретация данных ВП.

Метод естественного поля (ЕП). Физикогеологические основы метода ЕП. Методика и аппаратная база съемок ЕП. Интерпретация данных ЕП.

Электромагнитные методы. Разновидности электромагнитных методов. Магнитотеллурические методы. Базовые положения магнитотеллурического метода. Происхождение магнитотеллурических полей. Выполнение магнитотеллурических съемок. Электрические и магнитные составляющие напряженности магнитотеллурического поля. Интерпретация данных магнитотеллурических съемок. Информативность метода в исследованиях глубинного строения земной коры, при поисках и разведке объектов рудного и углеводородного сырья.

Георадиолокационные съемки. Теоретические основы метода. Скорость электромагнитных волн в различных геологических средах и их диэлектрическая проницаемость. Аппаратура и методика выполнения георадарной съемки. Интерпретация данных георадиолокационных съемок. Сферы использования

### 5.8. Геофизические исследования скважин

Назначение и главные сферы применения скважинных геофизических методов. Бурение и его влияние на породы. Классификация геофизических методов изучения скважин. Аппаратура и оборудование для комплексных геофизических исследований скважин. Методика и техника каротажных работ. Наиболее широко используемые методы каротажа: 1-измерения углов наклона пласта, наклона ствола и диаметра скважины; 2- ЕП; 3-сопротивлений; 4-радиометрический; 5- радиометрический с радиоактивными источниками (гамма-гамма-, нейтронный каротаж); 6-сейсмический; 7-температурный; 8- магнитный, 9-гравитационный. Интерпретация каротажных диаграмм. Способы истолкования результатов комплексного каротажа. Условия и область применения каротажа. Особенности каротажа скважин в нефтяной промышленности.

### 5.9. Комплексирование геофизических методов

Комплексирование геофизических методов при решении различных геологических задач

Необходимость применения комплекса геофизических методов и цели комплексирования. Комплекс геофизических методов на разных стадиях геологоразведочных работ. Комплекс геофизических методов в исследованиях глубинного строения земной коры и верхней мантии. Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений нефти и газа. Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке рудных и нерудных полезных ископаемых.

## 6. Примерные вопросы вступительного испытания

1. Гравитационное поле и его элементы
2. Плотность горных пород и способы её определения
3. Прямая и обратная задачи гравиразведки
4. Редукции силы тяжести: редукции Фая, Буги, поправки за рельеф местности и за приливные вариации
5. Магнитное поле Земли и его элементы
6. Магнитные свойства горных пород
7. Качественный и количественный анализ аномальных магнитных полей



8. Прямые и обратные задачи магниторазведки
9. Методы сопротивлений в электроразведке
10. Метод электротомографии, современное состояние и место в геологоразведочном процессе
11. Электрические свойства горных пород и руд
12. Метод вызванной поляризации
13. Методы магнитотеллурических полей
14. Естественный радиационный фон Земли, методы его измерения, естественная радиоактивность горных пород
15. Многократные волны
16. Методы полевой сейсморазведки
17. Методы скважинной сейсморазведки
18. 3D сейсморазведка
19. Динамическая интерпретация. Анализ АВО и амплитудная инверсия
20. Сущность сейсморазведки, история её развития, современное состояние и место в геологоразведочном процессе
21. Принципы обработки сейсморазведочных данных и ее основные процедуры
22. Статические и кинематические поправки
23. Сейсмические волны в анизотропных средах
24. 2D сейсморазведка
25. Нейтрон-нейтронный каротаж и нейтронный гамма-каротаж для определения водонефтяного и газонефтяного контактов
26. Ядерно-магнитный каротаж
27. Начальные ВНК, ГНК, ГВК, особенности их строения. Методы обоснования и определения положения
28. Метод высокочастотного индукционного каротажного изопараметрического зондирования (ВИКИЗ)
29. Каротажное оборудование для добычи углеводородов
30. Совместная интерпретация данной ГИС и сейсморазведки
31. Кровля и подошва продуктивных горизонтов, методы их обоснования и изучения формы
32. Нейтронные методы каротажа
33. Гамма-методы каротажа
34. Электрические методы каротажа
35. Акустический и электромагнитный методы каротажа
36. Углерод кислородный каротаж (C/O каротаж)
37. Породы коллекторы и не коллекторы в объеме залежи и методы их выделения в разрезе скважины
38. Основные понятия и определения рудной геофизики
39. Статистические способы классификации комплексных аномалий
40. Корреляционные способы классификации комплексных геофизических аномалий
41. Основные принципы выбора рационального комплекса геофизических методов
42. Основные этапы комплексной интерпретации геофизических площадных исследований
43. Неоднозначность количественного решения обратных задач геофизики
44. Коэффициент пористости горных пород и способы его определения
45. Расчет оптимальных размеров сети наблюдений
46. Стадийность геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые
47. Неоднозначность качественного определения природы однометодных геофизических аномалий
48. Современные представления о стадиях и этапах геологоразведочных работ
49. Внутриметодное комплексирование
50. Принципы выделения геофизических аномалий

51. Обоснование точности геофизических съёмок
52. Особенности комплексной обработки данных нефтяной геофизики
53. Способы оценки геологической эффективности геофизических методов
54. Современные проблемы рудной геофизики
55. Понятие физико-геологической модели. Методология формирования ФГМ
56. Физико-геологическая модель рудной провинции, рудного пояса, рудного поля, рудного тела, месторождения
57. Современные проблемы нефтегазовой геофизики
58. Петрофизические свойства горных пород
59. Современные компьютерные технологии обработки и интерпретации геофизических данных. Преимущества и недостатки
60. Фильтрационно-емкостные свойства пластов коллекторов

### **Критерии оценки результатов вступительных испытаний**

Собеседование:

Количество баллов	Критерии оценки
4	В реферате выполнены все требования к написанию реферата: сформулированы цель и задачи, обозначена проблема; сделан глубокий краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, достигнуты цель и решены задачи. Выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы
3	В реферате выполнены все требования к написанию реферата: сформулированы цель и задачи, отсутствует проблема; сделан неполный анализ различных точек зрения на тему реферата, не изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью. Не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны полные ответы
2	В реферате выполнены все требования к написанию реферата: сформулированы цель и задачи, отсутствует проблема; не сделан анализ различных точек зрения на тему реферата, не изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта частично. Не выдержан объём и структура реферата; нарушена логическая последовательность в суждениях; на дополнительные вопросы даны не полные ответы
1	имеются существенные отступления от требований к написанию реферата, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, доля заимствований превышает нормативное значение
0	Реферат отсутствует или тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы

Ответы по билетам:

Количество баллов	Критерии оценки

2	Вопрос раскрыт полностью и без ошибок, ответ изложен грамотным научным языком без терминологических погрешностей. На дополнительные вопросы даны исчерпывающие ответы
1	Вопрос раскрыт более чем наполовину, но без ошибок, либо имеются незначительные и/или единичные ошибки. На дополнительные вопросы даны не полные ответы
0	Задание не выполнено (ответ отсутствует или вопрос не раскрыт)

## 7. Литература

### Основная

1. Геофизика: учебник / под ред. В.К. Хмелевского.- М.: КДУ, 2012. - 320 с.
2. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов [Электронный ресурс/ Текст]: учебник.- М.: ВНИИгеосистем, 2012,- 346 с. Гриф УМО
3. Лобанов А.М. Гравиразведка. Краткий курс [Электронный ресурс/ Текст]: учебное пособие для студентов геологических специальностей,- М., 2017,- 79 с.
4. Романов В.В. Инженерная сейсморазведка: научное издание,- М.: ЕАГЕ Геомодель, 2015.- 278 с.
5. Кауфман А.А., Андерсон Б.И. Принципы методов наземной искважинной электроразведки,- Тверь: АИС, 2013,- 488 с.
6. Вейвлеты в геофизике: обработка сигналов в сейсморазведке / А.Е. Руннова и др.-М.: Университетская книга, 2013.- 190 с.
7. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов [Электронный ресурс/ Текст]: учебник,- М.: ВНИИгеосистем, 2012,- 346 с. Гриф УМО
8. Никитин А.А., Петров А.В. Теоретические основы обработки геофизической информации: учебное пособие для вузов.- М: ВНИИгеосистем, 2013,- 118 с. Гриф УМО
9. Сничак В.В., Захарова О.К. Электромагнитный геотермометр.- М.: Научный мир, 2013.- 172 с.
10. Ю.Дмитриев В.И. Обратные задачи геофизики: монография.- М.: МАКС Пресс, 2012,- 340 с.
11. П.Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика: учеб. для вузов.-М.: Недра, 2010,- 479 с. Гриф УМО
12. Аэрокосмический мониторинг объектов нефтегазового комплекса / под ред. В.Г. Бондура,- М.: Научный мир, 2012.- 558 с.
13. Карасевич А.М., Земцов Д.П., Никитин А.А. Новые технологии геофизических исследований при поисках и прогнозе углеводородного сырья: монография.- М.,2010.
14. Безносиков, А.Ф. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений: учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.Ф. Безносиков, И.А. Синцов,М.И. Забоева, Д.А. Остапчук. — Электрон, дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. 80 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91818>
15. Абдрашитова, Р.Н. Инженерно-геологические изыскания при обустройстве нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон, дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. — 89 с.
16. Апасов, Т.К. Методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи для месторождений Западной Сибири: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Т.К. Апасов, Р.Т. Апасов, Г.Т. Апасов. — Электрон, дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. — 187 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91835>
17. Алтунин, А.Е. Технологические расчеты при управлении процессами нефтегазодобычи в условиях неопределенности. [Электронный ресурс] / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин, О.Н.

Кузяков. — Электрон, дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. — 187 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91824>

18. Золоева Г.М., Денисов С.Б., Билибин С.И. Геолого-геофизическое моделирование залежей нефти и газа: учеб. пособие для вузов,- М.: Нефть и газ, 2008, 2005,- 172 с. Гриф УМО

#### Дополнительная

1. Алексеенко В.А. Геохимические методы поисков МПИ: учебник. - М.: Логос, 2000,- 354 с. Гриф МО
2. Геология и геохимия нефти и газа: учебник для вузов / А.А. Бакиров и др.- М., 1993. 3.Основы геологии горючих ископаемых / под ред. И.В. Высоцкого: учебник для вузов.- М., 1987.
3. Кравцов А.И. Основы геологии горючих ископаемых: учебник для геол. спец. вузов,- М., 1982.
4. Кравцов А.И., Погребнов Н.И. Месторождения горючих полезных ископаемых: учеб. пособие. - М., 1981.

#### Интернет-ресурсы

1. <http://vemadsky.lib.ru/> - электронный архив В.И.Вернадского
2. [www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru) - Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
3. <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia> - статьи по темам лекций на сайте фонда знаний «Ломоносов», интернет-системы, сочетающей в себе электронную библиотеку, открытую энциклопедию, социально-сетевое сообщество и научный журнал
4. <http://www.ustoichivo.ru/biblio/view/28.html> - сайт журнала «Устойчивое развитие»
5. <http://www.un.org/ru> - сайт ООН, опубликованы содержания программ по окружающей среде