

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт динамики геосфер Российской академии наук
(ИДГ РАН)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИДГ РАН



С.Б. Турунтаев

2015 г.

**Программа
государственной итоговой аттестации
по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

**Направление подготовки
05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ**

**Профиль (направленность программы)
25.00.10 Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых**

**Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь**

**Форма обучения
Очная**

Москва, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения.....	3
1.1. Цели государственной итоговой аттестации.....	5
1.2. Задачи государственной итоговой аттестации	5
II. Характеристики государственной итоговой аттестации	5
2.1. Формы государственной итоговой аттестации	5
2.2. Компетенции аспирантов, которые должен показать аспирант при государственной итоговой аттестации	6
III. Структура и содержание государственной итоговой аттестации	9
3.1. Государственный экзамен	9
3.1.1. Содержание программы государственного экзамена	9
3.1.2. Требования к государственному экзамену... ..	12
3.2. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.....	13
IV. Ресурсное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	15
4.1. Учебная литература.....	15
4.2. Материально-техническая база.....	17
V. Фонды оценочных средств	17
Приложение 1.....	27
Приложение 2.....	28

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 870 (в редакции Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» апреля 2015 г. № 464) государственная итоговая аттестация является завершающим этапом освоения основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

К государственной итоговой аттестации допускаются аспиранты в полном объеме выполнившие учебный план.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями:

государственная экзаменационная комиссия по приему государственного (кандидатского) экзамена,

государственная экзаменационная комиссия по приему научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Председателем (заместителем председателя) государственной экзаменационной комиссии утверждается лицо, не работающее в данной организации из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля.

Председатель, состав и количество членов государственных экзаменационных комиссий утверждается распорядительным актом Института (приказом директора) не позднее, чем за месяц до начала проведения государственной итоговой аттестации.

В составе государственной экзаменационной комиссии по приему государственного (кандидатского) экзамена должно быть не менее одного

доктора наук и одного кандидата наук по каждому профилю основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, по которой государственная экзаменационная комиссия проводит государственную итоговую аттестацию, с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и специальности, согласно номенклатуре специальностей научных работников.

Состав государственной экзаменационной комиссии по приему научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) формируется из профессорско-преподавательского состава и научных работников организации, а также представителей работодателей, ведущих преподавателей и научных работников других организаций.

Государственные экзаменационные комиссии действуют в течение одного календарного года.

Государственная итоговая аттестация начинается с государственного экзамена – кандидатского экзамена по специальной дисциплине.

При положительной оценке сдачи государственного экзамена аспирант допускается к следующему этапу государственной итоговой аттестации – представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Дата и время проведения государственного экзамена и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) устанавливается распорядительным актом Института (приказом директора) и доводится до всех членов экзаменационных комиссий и аспирантов не позднее, чем за 20 дней до начала приема государственного экзамена.

Перед экзаменом проводятся консультации. Результаты экзамена объявляются аспиранту в тот же день после оформления протоколов

заседания государственной экзаменационной комиссии по приему кандидатского экзамена.

Результаты государственной итоговой аттестации объявляются аспиранту в тот же день после оформления протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии по результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

1.1. Цели государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по профилю «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ в соответствии с соответствующими требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

1.2. Задачи государственной итоговой аттестации

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определяемых федеральным государственным образовательным стандартом по профилю «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ.

2. Принятие решения о выдаче диплома об окончании аспирантуры и присвоения квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

II. ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Формы государственной итоговой аттестации

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по профилю «Геофизика, геофизические методы поисков

полезных ископаемых» направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ государственная итоговая аттестация включает в себя:

государственный экзамен (кандидатский экзамен по специальной дисциплине «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»),

представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

2.2. Компетенции, которые должен показать аспирант при государственной итоговой аттестации

В результате освоения основной образовательной программы по профилю подготовки «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ у выпускника аспирантуры должны быть сформированы:

- 1) универсальные компетенции, не зависящие от направления подготовки;
- 2) общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ;
- 3) профессиональные компетенции, определяемые профилем подготовки «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии

науки (УК-2);

- готовностью к участию в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью к использованию современных методов и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями, определяемыми направлением подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области геофизики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями, определяемыми профилем подготовки «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»:

- владение основами теории фундаментальных разделов физики (ПК-1);

- способностью анализировать и интерпретировать полученные результаты исследований, в том числе с использованием методов статистической обработки результатов (ПК-2);

- владение навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении эксперимента (ПК-3).

По результатам освоения основной образовательной программы по профилю подготовки «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ выпускник аспирантуры должен:

Знать:

- фундаментальные законы геофизики, сейсмологии, внутреннее строение Земли;
- строение и свойства разломов земной коры, основные закономерности разломообразования;
- природу основных физических полей Земли;
- модели процессов подготовки и инициирования землетрясений, излучения сейсмических волн, постсейсмической релаксации;
- основы процессов деформирования и разрушения горных пород;
- физические методы получения информации о строении Земли и разведки недр;
- современные методы анализа геофизической информации и теории обработки данных сейсморазведки.

Уметь:

- применять методы обработки информации, получаемой при наблюдениях;
- применять методы организации и проведения геофизических исследований.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки геофизических задач;
- навыками грамотной обработки натурных данных и сопоставления их с теоретическими результатами;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач геофизики, геомеханики, геодинамики, сейсмологии, флюидодинамики.

Таблица 1 Компетенции, которые должен показать аспирант при сдаче государственного экзамена и представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Компетенции аспиранта	Виды аттестационного испытания	
	Государственный экзамен	Научный доклад
УК-1		+
УК-2		+
УК-3		+
УК-4	+	+
УК-5	+	+
ОПК-1		+
ОПК-2	+	
ПК-1	+	+
ПК-2		+
ПК-3		+

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В структуре объема программы аспирантуры государственная итоговая аттестация входит в Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» таким образом:

Код	Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
Б4	Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»	9
	Базовая часть	9
Б4.Г	Подготовка к сдаче и сдача кандидатского экзамена	3
Б4.Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	6

Продолжительность в неделях – 6.

3.1. Государственный экзамен

Государственным экзаменом направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ является кандидатский экзамен по специальной дисциплине по направленности «Геофизике, геофизическим методам поисков полезных ископаемых».

3.1.1. Содержание программы государственного экзамена

В основу программы государственного (кандидатского) экзамена по профилю «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ положены фундаментальные основы геофизики, сейсмологии, геомеханики, флюидодинамики, геодинамики. Настоящая программа базируется на дисциплинах, касающихся исследований в области сейсмологии при изучении гравитационного, электрического, магнитного и теплового полей

Земли, физики Земли и других планет Солнечной системы, а также при применении геофизических методов при поиске полезных ископаемых.

1. Сейсмология

Природа землетрясений. Энергия землетрясений, их магнитуда и интенсивность. Механизмы очага. Частота и географическое распределение землетрясений. Характеристика основных сейсмических зон. Цунами. Техногенная сейсмичность.

Прогноз землетрясений. Физические предпосылки прогноза землетрясений. Виды прогноза землетрясений. Модели подготовки землетрясений. Предвестники землетрясений. Стратегия прогноза землетрясений. Районирование сейсмической опасности. Сейсмический риск.

Упругие деформации и напряжения. Уравнения движения упругой среды. Типы упругих волн. Влияние границ на распространение упругих волн. Годографы.

Строение земной коры и ее основные типы. Скоростной разрез земного шара. Земное ядро: строение, физическое состояние, состав. Мантия: строение, состав. Различные методы исследования строения Земли по наблюдениям за сейсмическими волнами.

Сейсмические приборы. Типы сейсмографов, их частотные характеристики. Аналоговая и цифровая регистрация. Сейсмограмма.

2. Гравитационное поле Земли

Методы наблюдений. Абсолютные и относительные измерения. Маятники, гравиметры. Обработка результатов наблюдений. Определение параметров приборов. Редукции. Гравитационный потенциал. Уровенные поверхности. Фигуры равновесия. Нормальное поле. Аномалии силы тяжести. Методы изучения фигуры Земли. Обратная задача теории

потенциала и методы ее решения. Масса и момент инерции Земли. Гипотеза изостазии. Внутреннее строение Земли по гравиметрическим данным.

3. Электрическое и магнитное поле Земли

Главное магнитное поле, магнитные карты. Сферический гармонический анализ. Вековые вариации. Палеомагнетизм. Происхождение главного магнитного поля. Аномальное магнитное поле континентов и океанов. Электромагнитное поле Земли. Строение магнитосферы. Аппаратура и методы геомагнитных исследований.

4. Тепловое поле Земли

Тепловой поток. Виды переноса тепла. Теплофизические параметры и методы их определений. Измерения теплового потока, аппаратура, производство наблюдений и обработка. Источники тепла внутри Земли. Оценка температуры в глубинах Земли. Термическая история Земли.

5. Физика Земли

Модели Земли. Вещество Земли в условиях высоких температур и давлений. Состав пород Земли. Фазовые переходы внутри Земли. Вулканические явления. Гипотезы о происхождении и развитии Земли.

6. Внутреннее строение планет солнечной системы

Общие сведения. Модели внутреннего строения. Состав. Физические поля планет.

7. Геофизические методы поисков полезных ископаемых

Сейсморазведка. Гравиметрическая разведка. Магнитная разведка. Электроразведка. Радиометрические и геохимические методы разведки. Геофизические исследования в скважинах.

8. Избранные разделы математической статистики и численного анализа

Элементы теории вероятностей. Основные определения. Согласование экспериментальных данных. Определение числовых характеристик и законов распределения. Построение доверительных интервалов и проверка гипотез.

Обработка экспериментальной информации. Корреляционный анализ. Спектральный анализ. Регрессионный анализ. Фильтрация и выделение скрытых периодичностей. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация. Сплаины. Фрактальный анализ. Построение эмпирических формул. Разложение в ряд по заданной системе функций (тригонометрических, сферических) и по естественным ортогональным функциям (главным компонентам). Методы пространственной интерполяции физических полей. Применение численных методов для моделирования физических процессов в околоземном и межпланетном пространстве

3.1.2. Требования к государственному экзамену

Государственный экзамен носит комплексный характер и ориентирован на выявление знаний, общекультурных и профессиональных компетенций. Уровень знаний аспиранта оценивается по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») согласно критериям оценивания ответов аспиранта в ходе экзамена (см. в фондах оценочных средств, раздел V, Приложение 1).

Аспиранты, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3.2. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации.

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен быть подготовлен аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, а также содержать рекомендации по практическому использованию результатов исследования. Изложенные аспирантом результаты должны быть аргументированы и оценены по сравнению с известными разработками в исследуемой области.

В работе должно содержаться решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, или изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

В научном исследовании, имеющем теоретический характер, должны приводиться рекомендации по использованию приводимых выводов, а в научном исследовании, имеющем прикладной характер, - сведения о практическом использовании полученных автором результатов.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее двух публикаций). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты подготовленной научно-квалификационной работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Основные результаты подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должны быть оформлены в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерства образования и науки Российской Федерации, содержать указание актуальности темы, целей и задач, методик и методов исследования, основную часть (которая может делиться на параграфы и главы), заключение, содержащее выводы и определяющее дальнейшие перспективы работы, библиографический список.

Научно-квалификационная работа подлежит внутреннему и внешнему рецензированию согласно «Положению о текущей, промежуточной и государственной итоговой аттестации в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института динамики геосфер Российской академии наук». Аспирант должен быть ознакомлен с рецензиями не позднее, чем за 7 дней до представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

На каждого аспиранта, представляющего научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы, заполняется протокол (Приложение 2). В протокол вносятся мнения членов государственной экзаменационной комиссии по приему результатов представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), уровне сформированности компетенций, знаниях и умениях, выявленных в процессе государственной итоговой аттестации, перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, а также вносится запись особых мнений.

Защита проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии по приему результатов подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

IV. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Учебная литература

1. Адушкин В.В., Турунтаев С.Б. Техногенные процессы в земной коре (опасности и катастрофы). – М.: ИНЭК, 2005. – 254с
2. Аки К., Ричардс П. Количественная сейсмология: Теория и методы. Т.1. – М.: Мир, 1983. – 519 с.
3. Аки К., Ричардс П. Количественная сейсмология: Теория и методы. Т.2. – М.: Мир, 1983. – 525 – 880 с.
4. Браун Д., Массет А. Недоступная Земля. М., Мир, 1984.
5. Жарков В.Н., Трубицын В.П. Физика планетных недр. М.:Наука 1980
6. Касахара К. Механика землетрясений. – М.: Мир, 1985. – 264 с.
7. Козлов Е.А. Миграционные преобразования в сейсморазведке.- М.: Недра, 1986. - 247с.
8. Кочарян Г.Г., Спивак А.А. Динамика деформирования блочных массивов. М., Академкнига, 423 с, 2003.
9. Кочарян Г.Г., Турунтаев С.Б. Введение в геофизику месторождений углеводородов. М.: МФТИ. – 2007. - 348 с.
10. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т.6: Гидродинамика: Учебник. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 731 с
11. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т.7: Теория упругости: Учебник. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 259 с.
12. Методы решения прямых и обратных задач сейсмологии, электромагнетизма и экспериментальные исследования в проблемах изучения геодинамических процессов в коре и верхней мантии Земли. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. - 309 с.
13. Михайлов Н.Н. Физика нефтяного и газового пласта. Т. 1. - М.: МАКС Пресс, 2008. - 446 с.
14. Райс Д. Механика очага землетрясения. – М.: Мир, 1982. – 217 с.
15. Родионов В.Н. Геомеханика: (Кинематика воспроизводимых структур). - М.: ИНЭК, 2004. - 79 с.
16. Родионов В.Н., Сизов И.А., Цветков В.М. Основы геомеханики. М.: Недра, 1986, 301с.
17. Спивак А.А. Геомеханика: Учебное пособие. – М.: МФТИ, 2013. – 288 с.
18. Спивак А.А. Механика пористых и трещиноватых пород. – М.: ООО «Азбука 2000», 2007. – 176 с.
19. Теркот Д., Шуберт Д. Геодинамика (в 2-х частях). М.: Мир, 1985
20. Хаин В.Е. Основные проблемы современной геологии. М.: Наука, 1994.
21. Хаттон Л., Уэрдингтон М., Мейкин Дж. Обработка сейсмических данных. Теория и практика: Пер. с англ.- М.: Мир, 1989
22. Черных В.А., Черных В.В. Концепции газовой динамики пластов и скважин. - М.: Нефть и газ, 2012. - 283 с.
23. Шейдеггер А.Е. Физические аспекты природных катастроф. М.: "Недра", 1981. 231 с.

Дополнительная:

1. Адушкин В.В. Спивак А.А. Геомеханика крупномасштабных взрывов. М.: Недра. 1993. 319 с.
2. Адушкин В.В., Спивак А.А. Подземные взрывы. М.: Наука. 2007. 578 с.
3. Арнольд В.И. Теория катастроф. М.: URSS, 2007. 126 с.
4. Болт Б.А. Землетрясения: Общедоступный очерк. М.: Мир. 1981. 256 с.
5. Гаврилов В.П. Физика Земли: Учебник. М.: Недра. 2008. 287 с.
6. Геологические стихии: Землетрясения, цунами, извержения вулканов, лавины, оползни, наводнения. М.: Мир. 1978. 439 с.
7. Гольдин С.В. Теория интерпретации в сейсморазведке и сейсмологии: Избранные труды. - Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. - 356 с.
8. Гордиенко И.В. История развития Земли: Учебник. Новосибирск: ГЕО. 2008. 284 с.
9. Кауфман А.А. Принципы магнитных методов в геофизике. - Новосибирск: Гео, 2012. - 421 с.
10. Кири П., Брукс М. Введение в геофизическую разведку. М.: Мир. 1988. 382 с.
11. Кириченко Ю.В. Наука о Земле. Ч. 1. М.: Изд-во МГУ. 2005. 238 с.
12. Кириченко Ю.В. Наука о Земле. Ч. 2. М.: Горная книга. 2009. 227 с.
13. Киссин И. Г. Флюиды в земной коре: геофизические и тектонические аспекты. М.: Наука. 2009. 327 с.
14. Кожевников Д.А., Коваленко К.В. Изучение коллекторов нефти и газа по результатам адаптивной интерпретации геофизических исследований скважин. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011. – 219 с.
15. Кондауров В.И. Механика и термодинамика насыщенной пористой среды: Учебное пособие. – М.: МФТИ, 2007. – 310 с.
16. Короновский Н.В., Ясаманов Н. А. Геология: Учебник. М.: Академия. 2010. 445 с.
17. Лобковский Л.И., Никишин А.М., Хаин В.Е. Современные проблемы геотектоники и геодинамики. М.: ГЕОС. 2004. 610 с.
18. Магниторазведка: Справочник геофизика. – М.: Недра, 1990. – 470 с.
19. Магницкий В.А. Внутреннее строение и физика Земли. – М.: Наука, 2006. – 389 с.
20. Садовский М. А. Геофизика и физика взрыва: Избранные труды М.: Наука. 1999. 335 с.
21. Садовский М. А. Геофизика и физика взрыва: Избранные труды М.: Наука. 2004. 440 с.
22. Спасский Б.А., Герасимова И.Ю. Теоретические основы обработки геофизических данных: Учебное пособие. - Пермь: Изд-во ПГУ, 2011. - 189 с.
23. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики: Учебник. М.: КДУ. 2005. 559 с.

24. Яновская Т.Б. Основы сейсмологии: Учебник. - СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. - 259 с.

Электронные ресурсы:

1. Журнал открытого доступа «Геодинамика и тектонофизика» <http://gt.crust.irk.ru/jour>
2. Сайт Геофизической службы РАН (<http://www.ceme.gsras.ru>). Описание существующих сейсмических сетей, методов обработки сейсмических данных; каталоги сейсмических данных, ссылки на сайты филиалов ГС РАН (например, <http://www.krsc.ru>).
3. Сервер «СиЗиФ» (<http://www.kosmofizika.ru/>) – интернет-справочник по солнечно-земной физике
4. Основы геологии - <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1163814>
5. Открытый доступ к номерам журнала «Ядерная и радиационная безопасность» (<http://www.secncs.ru/publications/nrszine/>)
6. Журнал открытого доступа "Физика Земли" <http://ifz.journal.ru>

4.2. Материально-техническая база

Ресурсное обеспечение выполнения научно-исследовательской деятельности следует требованиям, изложенным в соответствующем разделе ООП по профилю подготовки «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ согласно ФГОС ВО.

V. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В фонд оценочных средств входят описание показателей и критериев компетенций и описание шкал оценивая.

Фонд оценочных средств

Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)

Направление подготовки: 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Направленность (профиль): 25.00.29 Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Государственный экзамен

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции: УК-4					
Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания	Показатели оценивания, балл			
		0	1	2	3
Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Знание стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Фрагментарные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Неполные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
Уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
Владеть: различными методами, технологиями и типами коммуникаций	Владение различными методами, технологиями и типами коммуникаций	Фрагментарное применение различных методов, технологий и типов коммуникаций	В целом успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение различных методов, технологий и типов коммуникаций	Успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций

Оцениваемые компетенции: УК-5					
Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания	Показатели оценивания, балл			
		0	1	2	3
Знать: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач	Знание содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.	Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации и личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач.	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.
Уметь: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.	Умение формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.	Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития.	При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности.	Формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации.	Готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.
Владеть: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.	Владение приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.	Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, допуская ошибки при	Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью	Владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, полностью аргументируя предлагаемые	Демонстрирует владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью

		выборе приемов и технологий и их реализации.	аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения.	варианты решения.	аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.
Оцениваемые компетенции: ПК-1					
Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания	Показатели оценивания, балл			
		0	1	2	3
Знать: Основы теории фундаментальных разделов геофизики	Знание основ теории фундаментальных разделов в области наук о Земле и методов исследования, связь с практикой, аргументация излагаемого материала	Демонстрирует недостаточный уровень владения содержанием излагаемого материала, допускает грубые ошибки, демонстрирует бессистемные знания, неуверенно излагает материал, не может связать теорию с практикой, затрудняется при ответах на вопросы или вообще отказывается от ответа.	Демонстрирует необходимый уровень владения материалом, но раскрывает материал неполно, допускает неточности. Ответ аспиранта не всегда аргументирован и не содержит авторской оценки излагаемого материала. Аспирант затрудняется при ответах на дополнительные вопросы.	Демонстрирует достаточный уровень знаний фундаментальных основ в области наук о Земле и некоторых методов исследования, связывает теорию с практикой. Ответ аспиранта аргументирован, содержит авторскую оценку излагаемого материала, речь связная, логически выстроенная, но при ответе допускает отдельные неточности.	Демонстрирует Глубокое знание теории фундаментальных разделов в области наук о Земле и методов исследования, связывает теорию с практикой, высказывает свое мнение о перспективах развития в области наук о Земле. Ответ аспиранта аргументирован, содержит авторскую оценку излагаемого материала.
Уметь: Систематизировать и анализировать современные научные достижения в области геофизики	Умение систематизировать и анализировать информацию	Не умеет систематизировать научную информацию, проводить анализ современных научных достижений в области наук о Земле	Слабо систематизирует научную информацию, проводит неглубокий анализ современных научных достижений в области наук о Земле	Умеет систематизировать научную информацию, умеет проводить анализ современных научных достижений в области наук о Земле и в междисциплинарных областях	Умеет систематизировать научную информацию, умеет проводить всесторонний и критический анализ современных научных достижений в области наук о Земле и в междисциплинарных областях
Владеть: Навыком речевой культуры, ответов на вопросы	Владение навыками речевой культуры, ответов на вопросы	Затрудняется при ответах на вопросы или вообще отказывается от ответа	Речь не всегда логически выстроенная, затруднение при ответах на дополнительные вопросы	Речь связная, логически выстроенная, но при ответе допускает отдельные неточности.	Речь связная, логически выстроенная, ответы на вопросы развернутые, четкие.
Оцениваемые компетенции: ОПК-2					
Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания	Показатели оценивания, балл			
		0	1	2	3

<p>Знать: Теоретический материал преподаваемой дисциплины и различные методики ее преподавания, педагогические технологии обучения, современные подходы к организации познавательной деятельности студентов.</p>	<p>Знание теоретического материала преподаваемой дисциплины и различные методики ее преподавания, педагогические технологии обучения, современные подходы к организации познавательной деятельности студентов.</p>	<p>Демонстрирует недостаточный уровень владения содержанием излагаемого материала, допускает грубые ошибки, демонстрирует бессистемные знания, неуверенно излагает материал, не может связать теорию с практикой, затрудняется при ответах на вопросы или вообще отказывается от ответа.</p>	<p>Демонстрирует необходимый уровень владения материалом, но раскрывает материал неполно, допускает неточности. Ответ аспиранта не всегда аргументирован и не содержит авторской оценки излагаемого материала. Аспирант затрудняется при ответах на дополнительные вопросы.</p>	<p>Демонстрирует достаточный уровень знаний фундаментальных основ в области наук о Земле и некоторых методов исследования, связывает теорию с практикой. Ответ аспиранта аргументирован, содержит авторскую оценку излагаемого материала, речь связная, логически выстроенная, но при ответе допускает отдельные неточности.</p>	<p>Демонстрирует Глубокое знание теории фундаментальных разделов в области наук о Земле и методов исследования, связывает теорию с практикой, высказывает свое мнение о перспективах развития физики и астрономии. Ответ аспиранта аргументирован, содержит авторскую оценку излагаемого материала.</p>
<p>Уметь: Планировать методику проведения занятий на основе требований ФГОСа, использовать современные педагогические технологии в учебном процессе, разные формы и методы контроля знаний, организовывать самостоятельную деятельность студентов, анализировать собственную педагогическую деятельность и определять дальнейшую стратегию профессионального развития</p>	<p>Умение планировать методику проведения занятий на основе требований ФГОСа, использовать современные педагогические технологии в учебном процессе, разные формы и методы контроля знаний, организовывать самостоятельную деятельность студентов, анализировать собственную педагогическую деятельность и определять дальнейшую стратегию профессионального развития</p>	<p>Не умеет планировать методику проведения занятий на основе требований ФГОСа, использовать современные педагогические технологии в учебном процессе, разные формы и методы контроля знаний, организовывать самостоятельную деятельность студентов, анализировать собственную педагогическую деятельность и определять дальнейшую стратегию профессионального развития</p>	<p>Затрудняется в планировании методики проведения занятий на основе требований ФГОСа, умеет использовать некоторые педагогические технологии в учебном процессе, разные формы и методы контроля знаний, испытывает трудности в организации самостоятельной деятельности студентов, в анализе собственного профессионального развития.</p>	<p>Умеет планировать методику проведения занятий на основе требований ФГОСа, использовать современные педагогические технологии в учебном процессе, разные формы и методы контроля знаний, организовывать самостоятельную деятельность студентов, анализировать собственную педагогическую деятельность и определять дальнейшую стратегию профессионального развития.</p>	<p>Умеет планировать методику проведения занятий на основе требований ФГОСа, использовать современные педагогические технологии в учебном процессе, разные формы и методы контроля знаний, организовывать самостоятельную деятельность студентов, анализировать собственную педагогическую деятельность и определять дальнейшую стратегию</p>

Владеть: Методикой проведения различных типов учебных занятий, техникой речи и навыками анализа педагогической деятельности	Владение методикой проведения различных типов учебных занятий, техникой речи и навыками анализа педагогической деятельности	Не владеет методикой проведения различных типов учебных занятий, техникой речи и навыками анализа педагогической деятельности	Владеет методикой проведения отдельных типов учебных занятий, испытывает сложности при анализе педагогической деятельности и передаче информации	Владеет методикой проведения различных типов учебных занятий, культурой речи и неполно анализирует педагогическую деятельность	Свободно владеет методикой проведения различных типов учебных занятий, техникой речи и навыками анализа педагогической деятельности
--	---	---	--	--	---

Шкала оценивания сформированности компетенций

Сумма баллов	Уровень	Оценка
15-18	высокий	отлично
11-14	выше среднего	хорошо
6-10	средний	удовлетворительно
0-5	низкий	неудовлетворительно

**Представление научного доклада об основных результатах
подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций,
описание шкал оценивания

Группа оцениваемых компетенций: Научно-исследовательская деятельность (УК-1 – УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3)					
Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания	Показатели оценивания, балл			
		0	1	2	3
Знать: Основы теории фундаментальных разделов в области наук о Земле	Знание основ теории фундаментальных разделов в области наук о Земле и методов исследования, связь с практикой, аргументация излагаемого материала	Демонстрирует недостаточный уровень владения содержанием излагаемого материала, допускает грубые ошибки, демонстрирует бессистемные знания, неуверенно излагает материал, не может связать теорию с практикой, затрудняется при ответах на вопросы или вообще отказывается от ответа.	Демонстрирует необходимый уровень владения материалом, но раскрывает материал неполно, допускает неточности. Ответ аспиранта не всегда аргументирован и не содержит авторской оценки излагаемого материала. Аспирант затрудняется при ответах на дополнительны е вопросы.	Демонстрирует достаточный уровень знаний фундаментальны х основ в области наук о Земле и некоторых методов исследования, связывает теорию с практикой. Ответ аспиранта аргументирован, содержит авторскую оценку излагаемого материала, речь связная, логически выстроенная, но при ответе допускает отдельные неточности.	Демонстрирует Глубокое знание теории фундаментальны х разделов в области наук о Земле и методов исследования, связывает теорию с практикой, высказывает свое мнение о перспективах развития физики и астрономии. Ответ аспиранта аргументирован, содержит авторскую оценку излагаемого материала.
Уметь: Самостоятельно осуществлять научно- исследовательску ю деятельность с использованием современных методов исследования и информационно- коммуникационны х технологий (ИКТ), анализировать и интерпретировать полученные результаты исследований, в том числе с использованием методов статистической обработки результатов	Использование современных методов исследования и ИКТ при выполнении научно- исследовательской работы. Умение анализировать и интерпретировать полученные результаты исследований, в том числе с использованием методов статистической обработки результатов	Не умеет использовать современные методы исследования и ИКТ при выполнении научно- исследовательс кой работы. Не умеет проводить обработку результатов исследования.	Умеет использовать современные методы исследования и ИКТ при выполнении научно- исследовательс кой работы. При обработке результатов допускает ошибки, приводящие к неоднозначной интерпретации результатов.	Умеет использовать современные методы исследования и ИКТ при выполнении научно- исследовательск ой работы, при анализе и интерпретации полученных результатов исследований, в том числе с использованием методов статистической обработки результатов допускает неточности.	Умеет использовать современные методы исследования и ИКТ при выполнении научно- исследовательск ой работы. Умеет анализировать и интерпретировать полученные результаты исследований, в том числе с использованием методов статистической обработки результатов

Владеть: Навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении эксперимента	Владение навыками речевой культуры, ответов на вопросы	Не владеет навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении эксперимента	При работе на современной учебно-научной аппаратуре при проведении эксперимента испытывает некоторые сложности	Владеет навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении эксперимента	Владеет работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении эксперимента и умеет выбирать наиболее эффективные для достижения наилучшего результата
--	--	---	--	--	--

Шкала оценивания сформированности компетенций

Сумма баллов	Уровень	Оценка
7-9	высокий	зачтено
5-6	выше среднего	зачтено
3-4	средний	зачтено
0-2	низкий	не зачтено

**Оценивание представления научного доклада об основных результатах
подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
и ее оформления в соответствии с требованиями, устанавливаемыми
Министерством образования и науки Российской Федерации**

**Критерии оценки научного доклада
на соответствие с предъявляемыми требованиями**

№ п/п	Критерий оценивания	Балл	Показатели оценивания
1	Актуальность тематики исследования	1	неактуальна
		2	мало актуальна
		3	актуальна
2	Соответствие цели тематики исследования	1	не соответствует
		2	соответствует частично
		3	соответствует
3	Соответствие задач поставленной цели	1	не соответствует
		2	соответствует частично
		3	соответствует
4	Соответствие содержания работы современному состоянию научных достижений в выбранной области исследования	1	современное состояние проблемы исследования не проанализировано
		2	частичный анализ
		3	полный анализ
5	Оценка новизны исследования	1	новизна отсутствует
		2	часть результатов исследования является новыми
		3	получены новые результаты
6	Оценка практической значимости исследования	1	результаты не имеют практической значимости
		2	после доработки результаты могут быть внедрены
		3	полученные результаты могут быть внедрены
7	Оценка знаний использованных методов исследования	1	слабо ориентируется
		2	ориентируется с некоторыми проблемами
		3	хорошо ориентируется
8	Глубина анализа результатов исследований и их интерпретация	1	анализ результатов исследований и их интерпретация практически не проведены
		2	неполный анализ результатов исследований и их интерпретация
		3	глубокий анализ результатов исследований и их интерпретация
9	Соответствие выводов цели, задачам исследования и полученным результатам	1	не соответствует
		2	соответствует частично
		3	соответствует
10	Апробация работы	1	нет
		2	есть
11	Публикации по результатам работы	1	нет
		2	есть
12	Качество оформления работы	1	не соответствует требованиям
		2	оформлена в соответствии с требованиями, имеются некоторые замечания
		3	оформлена полностью в соответствии с требованиями
13	Оценка работы рецензентом	1	удовлетворительно
		2	хорошо
		3	отлично
14	Оценка руководителя	1	удовлетворительно
		2	хорошо
		3	отлично

**Шкала оценивания научного доклада
на соответствие с предъявляемыми требованиями**

Сумма баллов	Уровень	Оценка
36-39	высокий	зачтено
32-35	выше среднего	зачтено
28-31	средний	зачтено
менее 28	низкий	не зачтено

Критерии оценки представления научного доклада

№ п/п	Критерий оценивания	Балл	Показатели оценивания
1	Оперирование фактами из литературных источников по проблематике работы	1	не владеет
		2	частично владеет
		3	владеет
2	Изложение основных положений работы	1	отсутствие глубины изложения
		2	недостаточна глубина изложения
		3	обстоятельное и свободное
3	Ответы на вопросы	1	не отвечает
		2	имеет затруднения при ответах
		3	отвечает уверенно и грамотно
4	Качество презентации доклада	1	не соответствует
		2	соответствует не полностью
		3	соответствует

Шкала оценивания результатов представления научного доклада

Сумма баллов	Уровень	Оценка
11-12	высокий	зачтено
8-10	выше среднего	зачтено
6-7	средний	зачтено
менее 6	низкий	не зачтено

Оценочный лист ГИА – государственный экзамен

аспиранта _____

(ФИО)

Направление подготовки: 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Направленность (профиль): 25.00.10 Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Обобщенный уровень освоения ООП за весь период обучения, средний балл		
		Оценка
Компетенции	Критерий оценивания	Балл
УК-4	Знание методов и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	
	Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	
	Владение навыками анализа научных текстов на государственном и иностранных языках	
УК-5	Знание содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития	
	Умение формировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения	
	Владение приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	
ПК-1	Знание основ теории фундаментальных разделов в области наук о Земле	
	Умение систематизировать и анализировать современные научные достижения	
	Владение навыками речевой культуры, ответов на вопросы	
ОПК-2	Знание теоретических основ инновационных технологий и методик, используемых для преподавания естественных дисциплин	
	Умение применять современные педагогические технологии и инновационные подходы в преподавании естественных дисциплин	
	Владение методикой проведения занятий и навыками рефлексивно-оценочной деятельности в преподавании	
		Сумма баллов
		Оценка
		Итоговая оценка

Председатель ГЭК _____ /

(подпись)

Члены ГЭК _____ /

(подпись)

_____ /

(подпись)

Дата _____

**Оценочный лист ГИА – результаты представления научного доклада
об основных результатах подготовленной научно-квалификационной
работы (диссертации)**

аспиранта _____

(ФИО)

Направление подготовки: 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Направленность (профиль): 25.00.10 Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Обобщенный уровень освоения ООП за весь период обучения, средний балл		
		Оценка
Группа компетенций	Критерий оценивания	Балл
Научно-исследовательская деятельность (УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3)	Знание основ теории фундаментальных разделов наук о Земле	
	Умение использовать современные методы и ИКТ, анализировать и интерпретировать результаты исследований	
	Владение навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре	
		Сумма баллов
		Оценка
		Итоговая оценка
Оценка результатов представления научного доклада на соответствие с предъявляемыми требованиями	Актуальность тематики исследования	
	Соответствие цели исследования	
	Соответствие задач поставленной цели	
	Соответствие содержания работы современному состоянию научных достижений в выбранной области исследования	
	Оценка новизны исследования	
	Оценка практической значимости исследования	
	Оценка знаний используемых методов исследования	
	Глубина анализа результатов исследований и их интерпретаций	
	Соответствие выводов цели, задачам исследования и полученным результатам	
	Апробация работы	
	Публикации по результатам работы	
	Качество оформления работы	
	Оценка работы рецензентом	
Оценка руководителя		

		Сумма баллов	
		Оценка	
Оценка результатов представления научного доклада	Оперирование фактами из литературных источников по проблематике работы		
	Изложение основных положений работы		
	Ответы на вопросы		
	Качество презентации доклада		
		Сумма баллов	
		Оценка	
		Итоговая оценка	

Председатель ГЭК _____ /

(подпись)

Члены ГЭК _____ /

(подпись)

_____ /

(подпись)

Дата _____

Разработчики:

А.А. Спивак, доктор физико-математических наук,
заведующий лабораторией «Приповерхностной геофизики» ИДГ РАН

«01» 09 2015 г. _____ Спивак А.А.
Подпись Ф.И.О.

Рецензенты:

внутренний - С.Б. Турунтаев, доктор физико-математических наук,
заведующий лабораторией «Геомеханики и флюидодинамики» ИДГ РАН

«02» 09 2015 г. _____ Турунтаев С.Б.
Подпись Ф.И.О.

внешний – М.В. Родкин, доктор физико-математических наук, главный
научный сотрудник ИТПЗ РАН

«02» 09 2015 г. _____ Родкин М.В.
Подпись Ф.И.О.

Программа государственной итоговой аттестации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре рассмотрена и утверждена Ученым советом ИДГ РАН (Протокол №5/15 от 03.09.2015г.).