

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

М.В. Румянцев

«ноябрь» 2015 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле

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

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Красноярск 2015

## 1. Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1. Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям стандартов ФГОС ВО по направлению 05.06.01 «Науки о Земле», профиль – 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

1.2. Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на проверку следующих компетенций:

<b>Компетенции</b>	<b>Знания</b>	<b>Умения</b>	<b>Навыки</b>
ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знать теорию обработки экспериментальных данных, методологию научного исследования и оформления результатов научной деятельности, актуальные направления развития науки и информационно-коммуникационных технологий в сфере профессиональной деятельности, принципы работы с теоретическим материалом	уметь грамотно обрабатывать результаты эксперимента, планировать научные исследования, использовать информационно-коммуникационные технологии в научных исследованиях, представлять результаты своей научной деятельности	владеть приемами дедукции и индукции в научном исследовании, навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач
ОПК-2: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	знать современные образовательные технологии в высшем образовании; особенности процесса обучения и воспитания; специфику организации эффективного педагогического общения	уметь использовать на практике современные образовательные технологии в высшем образовании; выстраивать процесс обучения и воспитания; организовывать эффективное педагогическое общение	владеть современными образовательными технологиями в высшем образовании; навыками организации процесса обучения и воспитания в высшей школе; спецификой организации эффективного педагогического общения
ПК-1: умение и наличие профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных	знать современные тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, знать смежные области	уметь применять знания современных технологий геологической разведки и из смежных областей для решения	владеть навыками осуществления научной и исследовательской работы с использованием знаний современных

технологий геологической разведки, проявление профессионального интереса к развитию смежных областей		геолого-поисковых задач	технологий геологической разведки и из смежных областей
ПК-2: умение разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	Знать основные геофизические методы изучения строения земной коры, возможности этих методов в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях, знать новейшие тенденции и новые технологии проведения геологоразведочных работ	уметь разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	владеть навыками проведения научных исследований с учетом новейших тенденций и новых технологий в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях
ПК-3: владение научно-методическими основами и стандартами в области геологоразведочных работ, умение их применять	знать научно-методические основы и стандарты в области геологоразведочных работ	уметь применять научно-методические основы и стандарты в области геологоразведочных работ в своей научно-исследовательской и практической деятельности	владеть навыками применения научно-методических основ и стандартов в области геологоразведочных работ
ПК-4: наличие высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического	знать теоретические основы всех геофизических методов поиска и разведки полезных ископаемых, теоретические основы обработки и интерпретации геофизических данных, теоретические основы моделирования аномалий геофизических полей, основные методы решения прямой и обратной задач прикладной геофизики	уметь использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач, алгоритмические основы создания новейших технологических процессов геологической разведки	владеть навыками использования современного математического аппарата при решении научно-исследовательских, проектных и технологических задач

моделирования при решении прикладных научных задач			
ПК-5: способность обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлять результаты работы, обосновывать предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	знать теорию статистической обработки экспериментальных данных, современные геофизические методы изучения строения земной коры, связи особенностей геологического строения земной коры с аномалиями геофизических полей	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлять результаты работы, обосновывать предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне, применять полученные знания при написании научных текстов высокого качества	владеть навыками использования полученных знаний при представлении полученных научных результатов в форме научного доклада или в форме научной статьи
ПК-6: осуществление разработки и реализации программного обеспечения для исследовательских и проектных работ в области создания современных технологий геологической разведки	знать актуальные задачи в области совершенствования технологий геофизических методов поиска и разведки полезных ископаемых, возможные способы решения таких задач с использованием компьютерных технологий и создания новых программных продуктов	уметь создавать алгоритмы и программы для решения прямых и обратных задач прикладной геофизики	владеть навыками представления полученных научных и прикладных результатов в современном формате
ПК-7: способность выполнять наукоемкие разработки в области создания новых технологий геологической разведки, включая моделирование систем и процессов, автоматизацию научных исследований	знать актуальные задачи в области совершенствования технологий геофизических методов поиска и разведки полезных ископаемых, возможные способы решения таких задач с использованием математического и физического моделирования	уметь выполнять наукоемкие разработки в области создания новых технологий геологической разведки, включая моделирование систем и процессов, автоматизацию научных исследований	владеть навыками выполнения наукоемких разработок в области создания новых технологий геологической разведки
ПК-8: готовность к преподавательской деятельности в области геофизики	знать теоретические основы всех геофизических методов исследования строения земной коры	уметь четко и последовательно изложить теоретические	владеть навыками работы со студентами-геофизиками в

		основы и практические аспекты двух-трех разделов прикладной геофизики	качестве руководителя их научной деятельности, а также в качестве ассистента профессора или доцента
ПК-9: готовность к организации научной деятельности по специальности	знать теоретические основы всех геофизических методов исследования строения земной коры, теоретические основы обработки экспериментальных данных (статистическая проверка нулевых гипотез, основы теории фильтрации данных, преобразования Лапласа и Фурье и т.д.), методологию научного исследования и оформления научных результатов, информационно-коммуникационные технологии в научных исследованиях	уметь использовать полученные знания при изучении специальных дисциплин для организации научной деятельности по специальности	владеть навыками использования полученных знаний при изучении специальных дисциплин для организации научной деятельности по специальности
УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знать на репродуктивном/аналитическом уровнях современные научные достижения, в том числе в междисциплинарных областях	уметь на репродуктивном уровне анализировать современные научные достижения, в том числе и в междисциплинарных областях	владеть на репродуктивном уровне навыками критического анализа и оценки современных научных достижений; владеть навыками формулирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе и в междисциплинарных областях
УК-2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	знать на репродуктивном уровне историю и философию науки; знать методологию проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения	уметь на репродуктивном уровне проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе и междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с	владеть на репродуктивном уровне навыками проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с

		использованием знаний в области истории и философии науки	использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	знать на репродуктивном уровне предметную область научных и научно-образовательных исследований российских и международных коллективов; знать современные форматы участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	уметь на репродуктивном / аналитическом уровнях организовать свое участие в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	владеть на репродуктивном / аналитическом уровнях навыками работы в исследовательском коллективе по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	знать на репродуктивном / аналитическом уровнях современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	уметь на репродуктивном / аналитическом уровнях использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	владеть на репродуктивном / аналитическом уровнях навыками использования современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках
УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать на репродуктивном / аналитическом уровнях этические нормы профессиональной деятельности при проведении самостоятельного научного исследования и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)	уметь на репродуктивном / аналитическом уровнях применять этические нормы в профессиональной деятельности при проведении самостоятельного научного исследования и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)	способность на репродуктивном / аналитическом уровнях следовать этическим нормам в профессиональной деятельности при проведении самостоятельного научного исследования и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)

### 1.3. Формы проведения государственной итоговой аттестации

ГИА обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в форме следующих испытаний:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

### 1.4. Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ – 9 з.е.

Объем подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 з.е.  
Объем представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)– 6 з.е.

### 1.5. Особенности проведения ГИА

ГИА проводится на русском языке.

## **2. Структура и содержание государственной итоговой аттестации**

### **2.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.1. Государственный экзамен проводится в устной форме.

2.1.2. Содержание государственного экзамена:

Государственная итоговая аттестация представляет собой комплексное исследование уровня подготовки выпускаемых на защиту диссертационного исследования аспирантов. Аттестация включает в себя программы курсов: «Современные образовательные технологии в высшем образовании», «Математические модели методов геофизических исследований скважин», «Обработка экспериментальных данных», «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», «Методология научного исследования и оформление результатов научной деятельности», «Информационно-коммуникационные технологии в научных исследованиях».

Подобная структура программы дает возможность сориентировать экзаменуемых в вопросах методологии, теории, истории профессиональной научной деятельности.

Тематика экзаменационных вопросов и заданий комплексная для оценки сформированности конкретных компетенций.

п/п	Наименование разделов	Перечень вопросов и заданий	Перечень компетенций проверяемых заданиям по модулю (дисциплине)
1	Дисциплина «Современные образовательные технологии в высшем образовании»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по педагогическому блоку	ОПК-2
2	Дисциплина «Математические модели методов геофизических исследований скважин»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по блоку специальности	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7
3	Дисциплина «Обработка экспериментальных данных»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по блоку специальности	ОПК-1, ПК-9
4	Дисциплина «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по блоку специальности	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7
5	Дисциплина «Методология научного исследования и оформление результатов научной деятельности»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по методологическому блоку	ОПК-1, ПК-9, УК-1, УК-3, УК-4
6	Дисциплина «Информационно-коммуникационные технологии в научных исследованиях»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по методологическому блоку	ОПК-1, ПК-9, УК-1

Вопросы государственного экзамена по направлению 05.06.01 «Науки о Земле» по профилю 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»:

Блок вопросов по методологии:

1. Гипотезы и их роль в научном исследовании. Гипотеза как форма научного познания. Принципы верификации (Л. Витгенштейн) и фальсификации гипотез (К. Поппер).

2. Методы анализа и построения научных теорий. Общая характеристика и определение научной теории. Классификация научных теорий. Структура научных теорий. Методические и эвристические принципы построения теорий. Интертеоретические отношения.

3. Методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий. Специфические особенности проверки научных теорий. Проблемы подтверждения и опровержения теорий.

4. Методы объяснения, понимания и предсказания. Методы и модели научного объяснения. Методы и функции понимания. Методы предвидения, предсказания и прогнозирования.

5. Методы научного познания. Критерии и нормы научного познания. Модели анализа научного открытия и исследования.



6. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории.

7. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке.

8. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний.

9. Формы и методы научного познания: наблюдение, эксперимент, измерение, аналогия, моделирование, идеализация, интуиция.

10. Научная проблема. Проблемная ситуация как возникновение противоречия в познании. Предпосылки возникновения и постановки проблем. Разработка и решение научных проблем. Решение проблем как показатель прогресса науки.

11. Роль письменной коммуникации в научно-исследовательской деятельности. История системы научных публикаций.

12. Современная система международных научных публикаций. Виды научных публикаций. Современная система рецензирования. Первичная, вторичная и третичная научная литература.

13. Работа с научной литературой. Системы поиска и учета цитирования научных публикаций. Оформление ссылок.

14. История появления библиометрических показателей. Определения современных библиометрических показателей. Достоинства и недостатки библиометрических показателей. Их использование для оценки научной активности и вклада в науку.

15. Статья об оригинальном исследовании как основной вид научной публикации. Структура статей об оригинальном исследовании в узкоспециальных и междисциплинарных журналах.

16. Название научной статьи - функции, типы, правила его формулирования.

17. Заголовочный реферат – функции, виды, структура. Выбор ключевых слов и формулирование основного положения публикации.

18. Функции и структура раздела «введение» в научной статье об оригинальном исследовании. Формулирование цели и задач исследования.

19. Написание раздела «материалы и методы».

20. Представление результатов в текстах публикаций об оригинальном исследовании. Таблицы и графики.

21. Написание разделов «обсуждение» и «выводы».

22. Обзорная статья: структура и особенности.

23. Выбор журнала и представление статьи в журнал. Прохождение рецензирования. Переписка с редактором.

24. Авторские права в системе международных научных публикаций: копирайт и система свободных лицензий, предлагаемая Криэйтивкоммонз.

25. Научное проектирование. Структура текстов научных проектов, грантовых заявок и отчетов.

26. Положение ВАК о присуждении ученых степеней.

27. Структура и правила оформления кандидатской диссертации.

28. Концептуальные, методические и технические подходы к подготовке стендовых и устных докладов для конференций, защиты проектов и диссертаций.

#### Блок вопросов по педагогике:

1. Предмет и объект педагогики.
2. Основные категории педагогики.
3. Сущность, структура, виды педагогических целей.
4. Сущность, виды, компоненты и свойства педагогического процесса.
5. Сущность и функции содержания в педагогическом процессе.
6. Характеристика содержания общеобразовательной и профессиональной подготовки, основных направлений воспитания.
7. Сущность и классификация педагогических технологий.
8. Сущность и классификация педагогических средств.
9. Сущность, цели, особенности, закономерности, психологические и педагогические основы воспитания.
10. Межличностные отношения в коллективе.
11. Психология высшей школы как отрасль психологии.
12. Психологически обусловленные проблемы профессионального образования.
13. Ключевые понятия психологии высшей школы.
14. Исследовательские методы психологии (основные: наблюдение и эксперимент; вспомогательные (анкетирование, тестирование и др.).
15. Метод профессиографии как специфичный метод психологии профессионального образования.
16. Периодизация профессионального становления личности.
17. Кризисы профессионального становления личности и возможные пути их разрешения.
18. Психологическая классификация профессий.
19. Возрастные особенности студенческого возраста.
20. Деятельность студентов и ее психологические особенности.
21. Психолого-педагогические особенности обучения взрослых.
22. Структура, функции, содержание целостной профессионально-педагогической деятельности.
23. Ключевые квалификации и компетенции педагога профессиональной школы.
24. Педагогическое общение: сущность, специфика, функции.

25. Виды речевой деятельности педагога: говорение, слушание, чтение, письмо
26. Специфика и типы публичного выступления, требования к подготовке и проведению.
27. Профессионально значимые для педагога речевые жанры
28. Основные нормативные акты высшего образования
29. Технологии проблемного обучения
30. Технологии проектного обучения
31. Технологии контекстного обучения
32. Активные технологии обучения
33. Информатизация образования
34. Смешанная модель обучения
35. Дистанционные технологии обучения

Блок вопросов по специальности:

1. Геофизика как один из разделов наук о Земле. Земля как планета Солнечной системы. Физические характеристики Земли. Сравнение с другими объектами Солнечной системы. Возраст Земли. Происхождение и эволюция Земли.
2. Сейсмичность Земли. Энергия землетрясений. Шкала магнитуд. Сейсмическая активность Земли. Скорости распространения упругих волн в Земле. Классическая модель Гутенберга-Джеффриса. Внутреннее строение Земли. Классификация внутренних слоев по Буллену.
3. Гравитационное поле Земли. Гравитационный потенциал. Геопотенциал. Геоид. Концепция изостазии. Сила тяжести и давление внутри Земли. Приливы, свободная нутация и механические свойства Земли.
4. Тепловое поле Земли. Распределение теплового потока. Источники тепла внутри Земли. Перенос тепла в Земле. Оценка температур внутри Земли.
5. Магнитное поле Земли. Элементы земного магнетизма: силовые и угловые характеристики геомагнитного поля. Геомагнитный потенциал. Формализм Гаусса. Структура геомагнитного поля. Истинные магнитные и геомагнитные полюса. Вариации геомагнитного поля в историческом и геологическом прошлом. Инверсии и миграции полюсов.
6. Теории происхождения главного магнитного поля Земли. Основные уравнения гидромагнитного динамо: уравнение индукции и уравнение Навье-Стокса. Магнитострофический баланс сил в земном ядре. Основной период колебаний интенсивности геомагнитного поля. Спектр колебаний главного геомагнитного поля.
7. Предмет, задачи и методы разведочной геофизики и ее место среди других наук о Земле. История развития разведочной геофизики. Классификация методов разведочной геофизики по физическим полям и их комплексирование при решении геологических задач. Физические свойства пород (петрофизика). Место разведочной геофизики в комплексе поисково-

разведочных работ и ее роль в формировании минерально-сырьевой базы Российской Федерации.

8. Гравиразведка. Гравитационное поле Земли и его элементы. Формулы нормального значения ускорения силы тяжести. Редукции Фая, Буге, аномалия Буге. Поправки за рельеф. Приливные вариации силы тяжести.

9. Абсолютные и относительные измерения силы тяжести. Измерение вторых производных гравитационного потенциала. Методика гравиразведки. Виды съемок, опорная и рядовая сеть, детальные съемки, масштаб, точность.

10. Основные принципы физико-геологической интерпретации гравитационных аномалий. Прямая и обратная задачи гравиметрической разведки. Многозначность и неустойчивость решения обратной задачи. Методы количественной интерпретации гравитационных аномалий. Трансформации гравитационного поля. Аналитическое продолжение гравитационного поля в верхнее и нижнее полупространства. Методы интерпретации высших производных потенциала силы тяжести. Разделение поля на локальную и региональную составляющие.

11. Магниторазведка. Геомагнитное поле Земли, его структура и элементы. Нормальное и аномальное геомагнитное поле. Классификация магнитных аномалий. Вариации геомагнитного поля во времени. Ионосфера и магнитосфера Земли.

12. Абсолютные и относительные измерения элементов геомагнитного поля. Методика наземной и воздушной съемок. Магнитная картография. Использование ЭВМ при обработке и интерпретации магнитных аномалий. Магнитные свойства горных пород и методы их измерения (в лаборатории, на обнажениях и в скважинах).

13. Решение прямых и обратных задач для намагниченных тел простой геометрической формы. Аналитические и статистические методы интерпретации данных магниторазведки. Трансформации магнитного поля. Аналитическое продолжение поля в верхнее и нижнее полупространство. Разделение полей на региональные и локальные составляющие. Статистический анализ геомагнитного поля. Принципы автоматизированной обработки и интерпретации. Геологические задачи и область применения магнитного метода разведочной геофизики.

14. Физические основы сейсморазведки. Упругие волны в безграничной однородной изотропной среде и средах с границами раздела. Основы геометрической сейсмики. Типы сейсмических волн. Отражение, преломление, дифракция, рефракция. Поглощение сейсмических волн, его природа.

15. Физико-механические свойства горных пород в реальных геологических средах. Скорости продольных и поперечных волн в однородной изотропной среде. Сейсмические скорости в слоистых, анизотропных и градиентных средах. Факторы, влияющие на величины скоростей.

16. Способы определения сейсмических скоростей по наземным и скважинным наблюдениям. Способы определения коэффициента поглощения сейсмических волн. Использование скоростной и поглощающей характеристик сейсмических волн для определения свойств геологической среды в условиях естественного залегания. Спектры сейсмических волн. Дисперсия скоростей.

17. Принципы устройства сейсморазведочной аппаратуры. Сейсмический канал. Разрешающая способность, частотный и динамический диапазоны. Источники колебаний разных типов. Сейсмоприемники. Полевые регистрирующие системы.

18. Метод отраженных волн (МОВ). Уравнение годографа отраженных волн. Временные поля отраженных волн. Отражение волны от толстых и тонких слоев, их кинематические и динамические особенности. Основы методики и интерпретации различных модификаций МОВ. Метод эффективных параметров. Методы общей глубинной точки (ОГТ) и его основные особенности. Геологические задачи и область применения сейсморазведки МОВ.

19. Метод преломленных волн (КМПВ). Уравнение годографа преломленных волн. Интерпретация преломленных и рефрагированных волн. Геологические задачи и область применения сейсморазведки КМПВ. Глубинные сейсмические зондирования земной коры. Использование землетрясений для изучения строения земной коры. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП). Физические основы, решаемые задачи.

20. Обработка материалов сейсморазведки. Статистическая сейсмическая волновая модель. Фазовая корреляция, виды селекции, поправки. Процедуры автоматизированной обработки и интерпретации. Временные разрезы и их преобразование в глубинные. Прогнозирование вещественного состава и физического состояния пород по временному разрезу. Обработывающие и интерпретационные системы.

21. Динамическая интерпретация данных сейсморазведки. Анализ АVO и амплитудная инверсия.

22. Классификация методов электроразведки. Электромагнитные свойства горных пород. Факторы, определяющие электрические свойства пород. Электрические и электромагнитные параметры, используемые в электроразведке. Понятие о геоэлектрическом разрезе. Типы горизонтально слоистых геоэлектрических разрезов.

23. Поле точечного источника постоянного тока над горизонтально слоистой средой. Поле электрического диполя, питаемого переменным гармоническим током, в однородной среде. Поле плоских электромагнитных волн над горизонтально-слоистой средой. Понятие кажущегося сопротивления. Методы интерпретации при различных модификациях электроразведки (качественные и количественные – палеточные, компьютерные, статистические).

24. Методы электрического и электромагнитного профилирования. Метод естественного поля. Электропрофилирование на постоянном токе разными установками. Методы вызванных потенциалов (электрохимической поляризации). Методы низкочастотного индуктивного профилирования. Высокочастотное электромагнитное профилирование. Преимущества и недостатки разных методов профилирования и их геологическое применение.

25. Методы электрического и электромагнитного зондирования. Электрические зондирования на постоянном токе (ВЭЗ и ДЭЗ). Магнитотеллурические методы (МТЗ). Электромагнитное зондирование становлением поля в ближней зоне (ЗСБ). Геологические задачи, решаемые с помощью электроразведки.

26. Принципы комплексирования геофизических методов исследований земной коры при глубинных, региональных, структурных и картировочно-поисковых работах. Физико-геологические модели и выбор рационального комплекса.

27. Физико-геологические основы геофизических исследований скважин (ГИС). Классификация методов ГИС. Скважинные приборы, наземная аппаратура и оборудование.

28. Электрические свойства горных пород, руд и флюидов в естественном залегании. Электрический каротаж методом собственных потенциалов (ПС) и кажущегося сопротивления (КС). Схемы измерений и типы применяемых скважинных зондов и приборов. Боковое каротажное зондирование (БКЗ). Геологические задачи и область применения электрического каротажа.

29. Акустические параметры горных пород. Акустический каротаж (АК), акустический каротаж широкополостный (АКШ). Физические принципы и схемы измерений. Геологические задачи, область и возможности применения АК и АКШ. Принципы интерпретации результатов.

30. Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК). Принцип ядерного резонанса. Теоретические основы и модификации ЯМК; схемы измерения. Принципы интерпретации диаграмм ЯМК. Геологические задачи и область применения.

31. Гамма-каротаж (ГК). Физические основы. Принципиальная схема регистрации. Спектрометрические методы регистрации и обработки данных естественного гамма-излучения. Геологические задачи и область применения ГК.

32. Гамма-гамма-каротаж (ГГК). Физические принципы и теоретические основы методов. Характер применяемых источников гамма-излучения. Оценка плотности и пористости пород по диаграммам ГГК. Селективный гамма-гамма-каротаж. Геологические задачи и область применения ГГК.

33. Нейтронные методы каротажа. Замедляющие, поглощающие и диффузионные свойства горных пород. Нейтронные параметры. Модификации нейтронных методов: нейтронный гамма-каротаж (НГК), нейтронный гамма-спектрометрический и нейтрон-нейтронный каротаж по

тепловым и надтепловым нейтронам. Импульсный нейтронный каротаж. Основные особенности и области применения методов.

34. Комплекс ГИС. Задачи, решаемые при поисках и разведке нефти и газа и рациональные комплексы ГИС в нефтяных и газовых скважинах. Оптимальные комплексы ГИС при изучении месторождений каменного угля, поисках и разведке твердых полезных ископаемых и при поисках воды.

### 2.1.3. Критерии оценивания

**Более подробные критерии оценки и шкала оценивания результата государственного экзамена представлена в ФОС ГИА.**

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам. Каждый билет содержит три вопроса (из блоков по методологии, педагогике и специальности). Результаты государственного аттестационного испытания определяются оценками:

- «отлично», в случае, когда аспирант полностью отвечает на вопросы методологического и педагогического блоков и дает содержательный ответ на вопрос по специальности;
- «хорошо», в случае, когда имеются небольшие неточности в ответах на вопросы методологического и педагогического блоков или аспирант допускает недочеты в ответе на вопросы по специальности;
- «удовлетворительно», в случае, когда аспирант в ответах на вопросы методологического, педагогического, специального блоков допускает ряд неточностей.
- «не удовлетворительно», в случае, когда аспирант не способен дать внятные и содержательные ответы на вопросы методологического, педагогического, специального блоков или не предоставляет ответ вовсе.

### 2.1.4. Рекомендации для подготовки к государственному экзамену:

#### 2.1.4.1. Рекомендуемая литература:

##### Основная литература

1. Гришин В.Н., Панфилова Е.Е. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: учебник – М.: Издательский Дом "ФОРУМ", 2013. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=398912>

2. Кравцова Е.Д., Городищева А.Н. Логика и методология научных исследований – Красноярск: СФУ, 2014. – 167 с.

3. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие – М.: Дашков и К°, 2013. – 284 с.

4. Номоконова Г.Г. Физика Земли: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 108 с.

5. Киселев В.М. Вращение Земли от архея до наших дней: монограф. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 262 с.

6. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика – М.: Недра, 2010. 480 с.

7. Шериф Р., Гелдарт Л. Сейсморазведка – М.: Мир. 1987. Т 1. 447 с., Т 2. 400 с.
8. Хмелевской В.К., Костицин В.И. Основы геофизических методов: учебник – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2010.
9. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации данных ГИС – М.: Недра, 2007.
10. РД-153-39.0-072-01. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах – Москва: ВНИГИК ГНЦ ВНИИГеосистем. 2001.

#### Дополнительная литература

1. Новиков А.М. Методология научного исследования – М.: Либроком, 2010. – 284 с.
2. Якушева С.Д. Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: учебное пособие – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014.
3. Резник С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2011.
4. Свидерская И.В., Кратасюк В.А. Как написать и опубликовать статью в международном научном журнале – Красноярск: СФУ, 2011.
5. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / сост. В.С. Кочкун. Электрон. текстовые данные (531 Кб) – Красноярск: СФУ, 2013.
6. Трайнев В.А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] / В.А. Трайнев, В.Ю. Теплышев, И.В. Трайнев. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013.
7. Федотова Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании: учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013.
8. Якушева С.Д. Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: учебное пособие – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014.
9. Палеомагнитология / под ред. А.Н. Храмова. – Л.: Недра, 1982. – 312 с.
10. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Глобальная эволюция Земли.–М.: Изд-во МГУ, 1991.– 446 с.
11. Стейси Ф. Физика Земли. – М.: Мир, 1972. – 342 с.
12. Ботт М. Внутреннее строение Земли. – М.: Мир, 1974. – 373 с.
13. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. – М.: Наука, 1983. –415 с.
14. Джекобс Дж. Земное ядро. – М.: Мир, 1979. – 305 с.



15. Kiselev V.M., Chashkov A.V. Permeability anisotropy of fractured reservoirs // Journal of Siberian Federal University. Mathematics & Physics. 2009. № 2(4). P. 387–393.

16. Киселев В.М., Чашков А.В., Кинсфатор А.Р. Проницаемость трещинного пласта-коллектора со случайным распределением трещин // Геофизика. 2010. № 4. С. 41–46.

17. Kiselev V.M., Kinsfator A.R., Antonenko A.A., A.V. Chashkov. The Use of Block Permeability Reservoir Model for Engineering Horizontal Well Bores / Kiselev V.M., Kinsfator A.R., Antonenko A.A., A.V. Chashkov – SPE 162027. –2012. 14 pp.

18. Киселев В.М., Колесов В.А., Чашков А.В. Комплексные исследования керна карбонатных отложений усть-кутского горизонта методом ядерно- магнитного резонанса // НТВ «Каротажник». Тверь: Изд. АИС. 2014. Вып. 7 (241). С. 42–51.

19. Кинсфатор А.Р., Киселев В.М., Антоненко А.А. Влияние напряженного состояния массива трещиноватых карбонатных пород на продуктивность скважин // Научно-технический Вестник ОАО «НК-«Роснефть». 2014. № 3 (вып.36). С. 34–37.

20. Киселев В.М., Кинсфатор А.Р., Бойков О.И. Прогноз оптимальных направлений горизонтальных стволов для разработки Юрубчено-Тохомского месторождения // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2015. № 15. С. 20–27.

#### 2.1.4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>

2. ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>

3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>

5. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>

6. Антиплагиат [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <http://www.antiplagiat.ru/index.aspx>

7. Словари.ру. – Режим доступа: <http://slovari.ru/dictsearch>

8. Федеральная университетская компьютерная сеть России. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.runnet.ru/res/>

9. Научная библиотека СФУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>

10. Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scopus.com>
11. Springer [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.springerlink.com>
12. ProQuest [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://search.proquest.com/>

## **2.2. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Целью представления научного доклада является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров требованиям ФГОС ВО аспирантуры по направлению подготовки, соответствующему научной специальности (диссертации) аспиранта.

Задачами представления научного доклада являются:

- оценка соответствия универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций аспиранта требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки;
- оценка профессиональных знаний, умений и навыков по профилю подготовки и квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь»;
- оценка готовности аспиранта к самостоятельному проведению научного исследования.

### **2.2.1. Требования к научному докладу об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)**

Тема научного доклада соответствует теме научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта, которая утверждается после зачисления аспиранта на обучение по программе аспирантуры распоряжением проректора по научной работе по согласованию с научным руководителем аспиранта.

Тема научного доклада аспиранта должна соответствовать области профессиональной деятельности аспиранта; объектам и основным видам его профессиональной деятельности, требованиям к профессиональной деятельности, изложенным в разделе IV «Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры» ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по конкретному направлению подготовки, а также паспорту научной специальности, по которой аспирантом подготавливается научно-квалификационная работа (диссертация).

Тема научного доклада должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, учитывать степень её разработанности и освещенности; основываться на интересах и потребностях предприятий, организаций и общества.

### 2.2.1.1. Содержание научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)

Содержание научного доклада должно свидетельствовать о готовности выполненной диссертации аспиранта. Научный доклад включает в себя следующие основные разделы:

- актуальность темы исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект, предмет исследования;
- методология и методы исследования;
- достоверность и обоснованность выводов и рекомендаций;
- научная новизна и практическая значимость работы;
- апробация и реализация результатов работы;
- информация о публикациях аспиранта по теме диссертации.

Рекомендуемый объем научного доклада – до 1,5 авторских листов (~ 30 страниц).

Титульный лист научного доклада должен содержать следующую информацию:

- фамилия, имя, отчество аспиранта;
- тема научного доклада;
- код и наименование направления подготовки;
- наименование направленности (профиля образовательной программы);
- шифр и наименование научной специальности с указанием специализации, если она есть;
- согласование с научным руководителем (подпись научного руководителя с указанием его ученого звания и ученой степени, а также расшифровкой ФИО);
- допуск к представлению научного доклада на заседание ГЭК (с подписью заведующего кафедрой с указанием его ученого звания и ученой степени, а также расшифровкой ФИО);
- место и год написания научного доклада.

Научный доклад должен быть представлен на русском языке и оформлен в печатном виде в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Допуск аспирантов к представлению научного доклада на заседание ГЭК осуществляется после предоставления справки о проверке на объем заимствования в системе «Антиплагиат ВУЗ».

Оформленный и согласованный с научным руководителем текст научного доклада хранится на выпускающей кафедре, электронная версия в виде отсканированной копии – в портфолио аспиранта в закрытой электронной информационно-образовательной среде Университета.

К представлению научного доклада по решению выпускающей кафедры допускаются аспиранты, не имеющие академической

задолженности, в полном объеме выполнившие учебный и индивидуальный учебный план подготовки по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно- педагогических кадров в аспирантуре, успешно сдавшие государственный экзамен, подготовившие научно-квалификационную работу (диссертацию) и представившие результаты проверки текста научного доклада в системе «Антиплагиат.ВУЗ».

На заседание ГЭК по представлению научного доклада аспирант представляет следующие материалы:

- оформленный текст научного доклада в печатном виде, в соответствии с требованиями Университета к оформлению письменных работ;

- отзыв научного руководителя аспиранта;

- демонстрационный материал.

2.2.1.2. Порядок представления научного доклада:

- выступление аспиранта с научным докладом (до 15 минут);

- ответы аспиранта на вопросы членов ГЭК (всего – не более 10 вопросов);

- выступление научного руководителя с краткой характеристикой аспиранта;

- свободная дискуссия;

- принятие и объявление решения ГЭК о соответствии научного доклада квалификационным требованиям и рекомендации аспиранта к защите диссертации, или о несоответствии без рекомендации аспиранта к защите диссертации, а также выставление оценки за научный доклад.

Представление научного доклада должно начинаться с названия темы, последующего краткого раскрытия актуальности и формулировки цели научно-квалификационной работы (диссертации). Большая часть времени при представлении научного доклада должна быть уделена раскрытию основных выводов и научных результатов диссертации с акцентом на их научную новизну и практическую значимость. При представлении научного доклада необходимо ссылаться на демонстрационный материал, который должен быть представлен в электронной форме. Демонстрационный материал включает в себя чертежи, схемы, таблицы, графики, диаграммы, а также основные положения общей характеристики выполненной работы и оформляется в виде презентации MS PowerPoint (до 20 слайдов). При ответе на вопросы членов ГЭК аспирант может пользоваться текстом научного доклада.

Процедура представления научного доклада должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке требовательности, принципиальности и соблюдения научной этики, при этом анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и научных, практических рекомендаций, полученных аспирантами в ходе проведенного исследования.

Решение о соответствии научного доклада квалификационным требованиям принимается путем голосования простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании. Право решающего голоса при равном числе голосов принадлежит председателю комиссии.

Секретарь ГЭК заполняет протокол заседания ГЭК. В протоколе фиксируются мнения членов ГЭК по представленному научному докладу, уровне сформированности универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций, знаниях, умении и владении специальными навыками, выявленными в процессе государственной итоговой аттестации, перечень заданных вопросов и ответы на них. Протокол подписывается председателем и секретарем заседания ГЭК.

В протокол вносится оценка за представление научного доклада аспирантом: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Аспиранты, не прошедшие государственное аттестационное испытание в форме представления научного доклада в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также не прошедшие государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине), отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного и индивидуального учебного плана.

#### 2.2.1.3. Критерии выставления оценок за научный доклад

**Более подробные критерии оценки и шкала оценивания научного доклада и его защиты представлены в ФОС ГИА.**

Оценка представления научного доклада аспирантом производится членами ГЭК согласно следующим критериям:

- обоснованность актуальности и значимости темы исследования, соответствие содержания научного доклада теме, поставленным цели и задачам, полнота ее раскрытия;
- оригинальность, новизна, теоретическая и/или практическая значимость полученных результатов исследования;
- обоснованность и четкость основных выводов и результатов исследования конкретной проблемы, сформулированных рекомендаций, выносимых на защиту диссертации;
- четкость структуры работы и логичность изложения материала;
- владение научным стилем изложения, орфографическая и пунктуационная грамотность;
- объем и анализ научной литературы и источников по исследуемой проблеме;
- соответствие формы представления работы требованиям, предъявляемым к оформлению научного доклада;
- качество устного доклада, демонстрационного материала и т.д.;

- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время представления научного доклада;
- оценка научного доклада научного руководителя.

#### Шкала оценивания:

– «отлично» ставится в случае, когда аспирант самостоятельно выполнил качественную научно-квалификационную работу, доложил в научном докладе основные результаты своего исследования, ответил на все вопросы комиссии;

– «хорошо» в случае, когда аспирант написал хорошую научно-квалификационную работу, доложил в научном докладе основные результаты своего исследования, но допустил неточность в исследовании или при ответе на вопрос комиссии;

– «удовлетворительно» в случае, когда аспирант написал научно-квалификационную работу, доложил в докладе основные результаты своего исследования, но допустил ряд неточностей в исследовании или ответах на вопросы комиссии;

– «неудовлетворительно» в случае, когда аспирант выполнил научно-квалификационную работу не самостоятельно или не смог дать внятные и содержательные ответы на вопросы комиссии.

Решение ГЭК объявляется аспиранту непосредственно на заседании и оформляется протоколом.

Протоколы заседания ГЭК сшиваются и хранятся на выпускающих аспирантов кафедрах, а их копии вкладываются в личные дела аспирантов.

В случае положительного решения по итогам представления научного доклада по результатам подготовленной диссертации при условии положительной оценки, полученной на государственном экзамене, аспиранту решением ГЭК присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь», документально подтверждаемая выдаваемым дипломом (с приложением) об окончании аспирантуры государственного образца.

#### 2.2.2. Рекомендации для подготовки к государственному экзамену:

##### 2.2.2.1. Рекомендуемая литература:

1. Инновационные подходы к организации учебного процесса в высшей школе и оцениванию его результатов : [монография] / С.М. Зильберман [и др.]; Сиб. федер. ун-т, Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники. – 2014.

2. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень [Текст]: пособие для соискателей – М.: ИНФРА-М, 2009.

3. Резник С.Д. Аспирант вуза [Текст]: технологии научного творчества и педагогической деятельности – М.: ИНФРА-М, 2011.

4. Резник С.Д. Как защитить свою диссертацию [Текст]: практ. пособие – М.: ИНФРА-М, 2011.

5. Ярская В Н. Методология диссертационного исследования: как защитить диссертацию [Текст]: полезно молодому ученому, соискателю ученой степени – М.: ООО "Вариант" , 2011.

### **3. Описание материально-технической базы**

Для проведения ГИА необходимы аудитории, рассчитанные на групповые занятия, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории (проектором), соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности.

Программа ГИА составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ОП ВО по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Разработчик:

д-р физ.-мат. наук, профессор \_\_\_\_\_ Киселев В.М.

Программа принята на заседании кафедры геофизики Института нефти и газа «22» ноября 2017 г., протокол № 4.