

# **РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука  
Сибирского отделения Российской академии наук  
(ИНГГ СО РАН)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИНГГ СО РАН  
Академик РАН

\_\_\_\_\_ М.И. Эпов

“ “ \_\_\_\_\_ 2014 г.

## **ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Геофизические методы поисков месторождений полезных ископаемых**

Направление подготовки: 05.06.01 – Науки о Земле

Уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

Направленность подготовки: Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Новосибирск 2014

Программа составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования «Подготовка кадров высшей квалификации». Направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле, утвержденный Министерством образования и науки от 30.07.2014 № 870.
2. Паспорт научной специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утверждённой приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
3. Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», утверждённая приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».

Составители рабочей программы:

Гл. научн. сотр., профессор,  
д.г.г.-м.н.

\_\_\_\_\_

Н.О. Кожевников

Ст. научн. сотр., доцент, к.г.г.-м.н.

\_\_\_\_\_

В.В. Оленченко

Ответственный за направленность  
подготовки:

зам. директора по научной работе  
д.т.н.

\_\_\_\_\_

И.Н. Ельцов

ПРИНЯТО

Учёным советом ИНГГ СО РАН

Протокол № 11 от 02.09.2014

Учёный секретарь, к.г.г.-м.н. А.М. Санчаа

\_\_\_\_\_

## 1. Цели изучения дисциплины:

Цель курса – дать базовые знания о применении и возможностях современных геофизических методов при поисках месторождений полезных ископаемых. Результаты освоения дисциплины могут быть использованы слушателями в их научной и производственной деятельности и при подготовке кандидатской диссертации.

## 2. Место дисциплины в структуре программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 05.06.01 Науки о земле

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы аспирантуры по направленности подготовки «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых». Преподается на третьем курсе.

Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся для успешного освоения дисциплины:

- базовые знания по высшей математике и теории поля,
- базовые знания по геологии месторождений полезных ископаемых,
- базовые знания по основным геофизическим методам.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции:

|                                            |                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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;                     |
| УК - 3                                     | готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;                                                                            |
| УК - 5                                     | способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития                                                                                                                          |
| Общепрофессиональные компетенции:<br>ОПК-1 | способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий |

Профессиональные компетенции:

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-15 | способен использовать профильно-специализированные знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научных и практических задач (в соответствии с профилем подготовки) |
| ПК-17 | способен использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических задач (в соответствии с профилем подготовки)                                            |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- Физические предпосылки геофизических методов и принципы их комплексирования;
- Систему способов и средств геофизического изучения геологических объектов
- Особенности применения различных геофизических методов при решении геологических задач

**Уметь:**

- Исходя из конкретной геологической задачи, определять геофизические методы, которые в принципе могут быть использованы для поисков месторождения.
- Из числа этих методов выбирать оптимальные.
- Давать геологическую интерпретацию результатам геофизических съемок, выполняемых с целью поисков месторождений полезных ископаемых.
- Оформлять результаты исследовательской деятельности в форме научного отчета.

**Владеть:**

- Навыками работы с опубликованной и фондовой литературой.
- Навыками работы с программным обеспечением для решения прямых и обратных задач геофизики и анализа данных.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

| Вид учебной работы                                                    | Объём часов / зачетных единиц |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Всего</b>                                                          | <b>108/3</b>                  |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>               | <b>72/2</b>                   |
| в том числе:                                                          | -                             |
| лекции                                                                | 36/1                          |
| семинары                                                              | -                             |
| практические занятия                                                  | 36/1                          |
| <b>Самостоятельная работа аспиранта (всего)</b>                       | <b>36/1</b>                   |
| <b>Вид контроля по дисциплине:</b><br>Реферат<br>Кандидатский экзамен |                               |

## 5. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Название раздела дисциплины                                                       | Лекции | Семинары | Практич. занятия | Самостоятельная работа | Всего |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|------------------|------------------------|-------|
| 1     | Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых: обзор. | 4      |          | 4                | 2                      | 10    |
| 2     | Физико-геологическая модель                                                       | 4      |          | 6                | 2                      | 12    |
| 3     | Информативность и стадийность геофизических исследований                          | 4      |          | 4                | 2                      | 10    |
| 4     | Комплексирование геофизических методов                                            | 6      |          | 6                | 2                      | 14    |
| 5     | Поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений                                | 6      |          | 6                | 2                      | 14    |
| 6     | Поиски и разведка металлических полезных ископаемых                               | 4      |          | 6                | 2                      | 12    |
| 7     | Поиски и разведка неметаллических полезных ископаемых                             | 4      |          | 4                | 2                      | 10    |
| 8     | Написание научных отчетов                                                         | 4      |          |                  | 8                      | 12    |
| 9     | Написание реферата                                                                |        |          |                  | 7                      | 7     |
| 10    | Кандидатский экзамен по специальности                                             |        |          |                  | 7                      | 7     |

## 6. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых: обзор | Лекции. Общая геофизика и разведочная геофизика. Естественные и искусственные поля Земли. Классификация геофизических методов по физическим основам, условиям проведения и задачам применения. Основные методы геофизики: гравиразведка, магниторазведка, сейсморазведка, электроразведка, радиометрия, геотермия. Практические занятия. Решение простейших прямых задач для различных методов разведочной геофизики. |
| 3     | Физико-геологическая модель                                                      | Лекции. Предметы исследования геологических и геофизических методов. Соотношение геологических и геофизических объектов. Система способов и средств геофизического изучения геологических объектов. Практические занятия. Формирование ФГМ объекта поисков.                                                                                                                                                           |
| 5     | Информативность и стадийность геофизических исследований                         | Лекции. Информативность основных геофизических методов при решении различных геологических задач поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Стадии геологических исследований. Основные виды геофизических исследований при решении геологических задач различных стадий.                                                                                                                                  |

|    |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                        | Практические занятия. Оценка информативности методов при поисках месторождений.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7  | Комплексирование геофизических методов                 | Лекции. Комплексирование геофизических методов. Связи между физическими характеристиками горных пород. Суперпозиция и взаимосвязь геофизических полей. Многомерность проявления геологических объектов в геофизических данных. Практические занятия. Обоснование комплекса геофизических методов при поисках месторождения конкретного типа. |
| 8  | Поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений     | Лекции. Общие сведения. Поиски и разведка геологических объектов, перспективных на нефтегазоносность. Прямые поиски залежей нефти и газа. Практические занятия. Оценка возможностей разных геофизических методов при поисках месторождений углеводородов.                                                                                    |
| 9  | Поиски и разведка металлических полезных ископаемых.   | Лекции. Общие сведения. Поиски и разведка месторождений: черных металлов, цветных металлов, благородных металлов, радиоактивных элементов (урана). Практические занятия. Оценка возможностей разных геофизических методов при поисках металлических полезных ископаемых.                                                                     |
| 10 | Поиски и разведка неметаллических полезных ископаемых. | Лекции. Общие сведения. Поиски и разведка месторождений: алмазов, графита, слюды, апатита, строительных материалов, пресных и термальных вод. Практические занятия. Оценка возможностей разных геофизических методов при поисках неметаллических полезных ископаемых.                                                                        |
| 11 | Написание научных отчетов                              | Основные правила написания и оформления отчетов. Оптимальная организация научных исследований, облегчающая написание отчетов.                                                                                                                                                                                                                |

## 7. Самостоятельная работа аспирантов

Используются виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, на рабочих местах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях. Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется написанием реферата. Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, а также конспекты лекций.

## 8. Оценочные средства для контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Примерная тематика рефератов:

1. Современные физико-геологические модели месторождений углеводородов.
2. Геофизические методы при поисках кимберлитовых тел.
3. Современное состояние и роль метода вызванной поляризации при поисках месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых.
4. Аэрогеофизические методы поисков месторождений полезных ископаемых.

## 8.2. Вопросы к кандидатскому экзамену по специальности

Вопросы на экзамене кандидатского минимума по специальности составляются индивидуально для каждого обучающегося в зависимости от тематики проводимых им исследований из типовой программы-минимум, утвержденной Приказом Минобразования РФ от 17.02. 2004 № 697 и из дополнительной программы, утвержденной Ученым советом ИНГГ СО РАН Протоколом от 28.05.2012 № 7.

## 8.3. Основная и дополнительная литература

### а) основная литература

1. Ерофеев Л.Я., Вахромеев Г.С., Зинченко В.С., Номоконова Г.Г. Физика горных пород. Томск: Из-во ТПУ, 2006. – 507 с.
2. Жданов М.С., Геофизическая электромагнитная теория и методы. Москва: Научный мир, 2012. – 680 с.
3. Кауфман А.А., Левшин А.Л., Ларнер К.Л. Введение в теорию геофизических методов. 4 тома. М.: Недра, 2000 – 2003.

### б) дополнительная литература

1. Вахромеев Г.С., Давыденко А.Ю. Моделирование в разведочной геофизике. М.: Недра, 1987. – 194 с.
2. Низкочастотная индуктивная электроразведка при поисках и разведке магнитных руд / Ю.И. Блох, Е.М. Гаранский, И.А. Доброхотова, И.В. Ренард, Ю.В. Якубовский – М.: Недра, 1986. – 192 с.
3. Комплексирование геофизических методов при решении геологических задач / под ред. В.Е. Никитского, В.В. Бродового. – М.: Недра, 1987. – 471 с.
4. Сидоров В.А. Импульсная индуктивная электроразведка: М., Недра, 1985. –192 с.
5. Reynolds, J.M. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. 1998. John Wiley & Sons.

### в) программное обеспечение

EMS, ЭРА, СОНЕТ, IPI, RES2Dinv

### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Сайт геологического факультета МГУ

<http://geo.web.ru/>, <http://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/>

Журнал «Геология и геофизика»

<http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=journal&id=1>

Электронная коллекция научно-технических публикаций <http://www.sciencedirect.com/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Для лекций:

- Аудиторный класс, ноутбук, мультимедиа проектор для презентаций, экран, MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer).

Для практических занятий:

- Компьютер, ноутбук, мультимедиа проектор для презентаций, экран; программное обеспечение.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

В процессе изучения дисциплины устанавливаются формы контроля: текущий контроль в течение семестра и аттестация в конце курса.

Текущий контроль включает в себя контрольную работу и написание реферата на заданную тему. Контрольная работа проводится после завершения лекционной части и проводится в форме письменных ответов на вопросы по лекционной части курса. Для подготовки к контрольной работе в конце каждой лекции слушателям выдаются вопросы по пройденной теме, проводится краткое обсуждение материала.

Время сдачи реферата строго не регламентируется, однако не позднее, чем за две недели до окончания курса. Для самостоятельной подготовки будет обеспечен удаленный доступ к исходным практическим материалам и программ интерпретации. Для закрепления навыков после проведения практических занятий аспирантам выдаются упражнения на использование изученных программ.

Для допуска к окончательной аттестации необходимо выполнить контрольную работу (в письменной форме) и реферат. Результаты контрольной работы и полнота раскрытия темы в реферате учитываются при выставлении окончательной оценки.

## **ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

ЗА \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу курса «Геофизические методы поисков месторождений полезных ископаемых» образовательной программы по направленности подготовки «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» вносятся следующие дополнения и изменения»: