

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



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИДГ РАН

С.Б. Турунтаев

» 01 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА»**

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

Вид промежуточного контроля: дифференцированный зачёт

Москва, 2016

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ВО – высшее образование;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ООП – основная образовательная программа

ЛЗ – лекционное занятие

ЛР – лабораторные работы

К – контроль (промежуточная аттестация)

СР – самостоятельная работа обучающихся

ФОС – фонд оценочных средств

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи прохождения практики.....	4
2. Место практики в структуре основной образовательной программы.....	4
3. Требования к результатам освоения практики.....	4
4. Структура и содержание практики.....	5
4.1. Структура программы практики.....	6
4.2. Содержание разделов программы практики.....	6
4.3. Тематика аудиторных занятий.....	6
4.4. Самостоятельная работа.....	8
5. Текущая и промежуточная аттестация.....	8
6. Образовательные технологии.....	9
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.....	10
7.1. Основная литература.....	10
7.2. Дополнительная литература.....	10
7.3. Электронные ресурсы	11
8. Материально-техническое обеспечение практики.....	12

1. Цели и задачи прохождения практики

Целью практики является освоение методов и принципов проведения полевых и обсерваторских геофизических исследований, изучение способов планирования таких исследований.

В задачи практики входят ознакомление с геофизической аппаратурой, включая сейсмические станции и системы регистрации, а также изучение систем сбора и хранения данных и приёмов их обработки.

Геофизическая практика направлена на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

2. Место практики в структуре ОПП

Геофизическая практика относится к дисциплинам блока 2 программы аспирантуры.

Содержание программы «Геофизическая практика» разработано с учетом требований ФГОС ВО по направлению подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 870, зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. № 33680, а также приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383, зарегистрировано в Минюсте России 18 декабря 2015 г. № 40186 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования».

Геофизическая практика проводится с аспирантами в конце второго года обучения и базируется на курсах обязательных дисциплин (Б1.В.ОД), входящих в вариативную часть: Геомеханика разломов (Б1.В.ОД.1), Флюидодинамика (Б1.В.ОД.2), Сейсмический мониторинг (Б1.В.ОД.4).

Геофизическая практика является стационарной и проводится в обычных и специальных помещениях ИДГ РАН, оснащенных экспериментальными установками. Геофизическая практика проводится дискретно путем чередования в календарном учебном плане периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

3. Требования к результатам прохождения практики

Формирование компетенций

а) общепрофессиональных (ОПК):

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

б) профессиональных (ПК):

- способность свободно и творчески пользоваться современными методами анализа, обработки и интерпретации комплексной геофизической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся в смежных областях знаний (ПК-3);
- способность к профессиональному использованию современного геофизического полевого и лабораторного оборудования и приборов (ПК-5).

В результате освоения программы «Геофизическая практика» аспирант должен:

Знать: основы методики проведения обсерваторских и полевых геофизических исследований и получения геофизических данных; виды и типы современной сейсмологической, сейсморазведочной, аппаратуры; принципы и приёмы регистрации, обработки и хранения геофизических данных; основные правила техники безопасности при проведении полевых и обсерваторских геофизических исследований.

Уметь: планировать геофизические исследования на основании информации о предполагаемом геологическом строении изучаемого объекта; проводить измерения физических полей Земли; проводить обработку получаемых данных.

Владеть следующими навыками: эксплуатации полевой геофизической аппаратуры (сейсмических и сейсморазведочных станций); эксплуатации обсерваторской геофизической аппаратуры (стационарных сейсмографов); организации систем наблюдения и проведения полевых геофизических работ.

4. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость Геофизической практики составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, из которых аудиторная нагрузка составляет 26 часов (лекции – 12 часов, лабораторные работы – 12 часов, контроль – 2 часа), самостоятельная работа обучающихся по индивидуальному заданию – 46 часов.

4.1. Структура программы практики

Таблица 1

Вид учебной работы	Трудоемкость (ак. час)
Аудиторные занятия, в том числе:	26
Лекционные занятия (ЛЗ)	12
Лабораторные работы (ЛР)	12
Контроль (промежуточная аттестация) (К)	2
Самостоятельная работа по индивидуальному заданию (СР)	46
Всего:	72

4.2. Содержание разделов программы практики

Таблица 2

№ п/п	Раздел практики	Трудоемкость (ак. час)			
		всего	очная форма обучения		
			ЛЗ	ЛР	СР
1	2	3	4	5	
1	Практические методы сейсморазведки	6	3	3	
2	Сейсмологические методы исследований	6	3	3	
3	Деформационные процессы в массивах горных пород	6	3	3	
4	Информационно-измерительные системы в геофизике	6	3	3	
5	Работа по индивидуальному заданию	46			46
	Контроль (промежуточная аттестация)	2			
Итого:		72	12	12	46

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во (ак. час)	Литература	Форма текущей аттестации*
1	1	Техника безопасности при проведении полевых и обсерваторских геолого-геофизических исследований. Аппаратура и методы сейсморазведки.	3	О2, Д1	Собеседование

2	2	Методы проведения сейсмологических исследований. Системы регистрации и сбора сейсмологических данных.	3	О1, О8, Д3	Собеседование
3	3	Моделирование процессов деформации нарушений сплошности массива скальных пород. Акселерометры, датчики скорости, перемещения и силы, используемые в лабораторных экспериментах.	3	О3, Д3	Собеседование
4	4	Принципы построения информационно-измерительных систем в геофизике на примере малоапертурной сейсмической антенны «Михнево».	3	О5 – О7, Д4, Д5	Собеседование
Итого:			12		

*Формы контроля не являются жесткими и могут быть заменены преподавателем на другую форму контроля в зависимости от контингента обучающихся.

Тематика лабораторных работ

Таблица 4

№ раздела	№ лаб. работы	Основное содержание	Кол-во (ак. час)	Литература	Форма текущей аттестации
1	1	Регистрация сейсмических сигналов с помощью портативного цифрового полевого сейсмометра ТС-6.	3	О2, Д2, Д4	Собеседование
2	2	Калибровка широкополосного сейсмоприёмника СМ-3Е и его установка для регистрации на постамент.	3	О1, О6, Д2, Д6, Д7	Собеседование
3	3	Оценка нормального и сдвигового деформирования модельной трещины.	3	О4, Д3	Собеседование
4	4	Изучение сейсмостанции REFTEK-130В.	3	О1, О5	Собеседование
Итого:			12		

4.4. Самостоятельная работа

Программа геофизической практики включает самостоятельную работу аспирантов в соответствии с индивидуальным заданием, выполняемым в период её прохождения. Тематика индивидуального задания на геофизическую практику и календарный план его выполнения аспирантом разрабатывается руководителем геофизической практики от организации, согласовывается с научным руководителем аспиранта и утверждается заведующим аспирантурой.

Формой текущей аттестации по итогам самостоятельной работы обучающегося является отчёт.

5. Текущая и промежуточная аттестация

Текущая и промежуточная аттестация аспирантов является обязательной и проводится в соответствии с локальным актом ИДГ РАН – Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИДГ по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и фондом оценочных средств (ФОС).

Текущая аттестация по программе практики проводится в форме собеседования в рамках участия обучающихся в дискуссиях, защиты выполненной лабораторной работы и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим практику.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;

- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках лабораторных работ и самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация по программе практики осуществляется в виде дифференцированного зачета в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса. Обучающийся допускается к зачету в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок – по 4-х бальной системы (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2-не удовлетворительно).

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта

Таблица 5

Оценка зачета (нормативная)	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2, неудовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области экспериментальной геофизики. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.
3, удовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует знания только основного материала в области экспериментальной геофизики, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах, и не всегда в состоянии наметить пути их решения
4, хорошо	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем практики, владеет основными понятиями и навыками работы с геофизическими приборами, знает о современных тенденциях развития экспериментальной геофизики, имеет представление об особенностях информационно-измерительных систем в геофизике, специфике постановки геофизического эксперимента, информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения. Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда.
5, отлично	Поступающий при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний в области практических методов и средств экспериментальной геофизики, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

6. Образовательные технологии

Прохождение практики ведется с применением традиционных технологий по видам работ (лекционные занятия, лабораторные работы, текущий контроль) по расписанию с использованием электронных учебных, методических и контролирующих пособий.

При изложении лекционного материала используются персональный компьютер с установленным специальным программным обеспечением и компьютерный проектор. На лабораторных работах проводится практическая работа с геофизической аппаратурой и демонстрация работы с компьютерными моделями.

Самостоятельная работа аспирантов подразумевает работу в лабораториях Института, а также включает самоподготовку к учебным занятиям по учебной литературе

и с помощью электронных ресурсов. Индивидуальная работа аспирантов проходит в библиотеке ИДГ РАН и других библиотеках.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

Таблица 6

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания*
О1	Аки К., Ричардс П.	Количественная сейсмология, в 2-х томах	М.: Мир	1983
О2	Бендат Дж., Пирсол А.	Прикладной анализ случайных данных	М.: Мир	1989
О3	Кочарян Г.Г.	Деформационные процессы в массивах горных пород: Учебное пособие.	М.: МФТИ	2011
О4	Кочарян Г.Г., Турунтаев С.Б.	Введение в геофизику месторождений углеводородов: Учебник.	М.: МФТИ	2007
О5	Нуберт Г.П.	Измерительные преобразователи неэлектрических величин. Пер. с английского	Л.: Энергия	1970
О6	Шнирман Г.Л.	Аппаратурные наблюдения	М.: ОИФЗ РАН	2003
О7	Яновская Т.Б.	Основы сейсмологии:	СПб.: Изд-во СПбГУ,	2008

7.2. Дополнительная литература:

Таблица 7

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство (Журнал)	Год издания
Д1	Под редакцией д.т.н. Е.С. Борисевича и д.ф.-м.н. Д.П. Кириноса	Инструментальные средства сейсмических наблюдений	М.: Наука, Сейсмические приборы, Выпуск 13	1980
Д2	Башилов И.П., Дараган С.К., Кабыченко Н.В.	Шумовые модели современных сейсмодатчиков	Сейсмические приборы, вып. 35, с. 67-86	2001
Д3	Кочарян Г.Г. и др.	Сейсмический фон и диагностика блочной среды (методические вопросы) Физические процессы в геосферах. Их проявление и взаимодействие, стр. 140-145	М.: Изд-во РАН	1999
Д4	Под редакцией д.т.н. Е.С. Борисевича	Разработка и исследование сейсмометрической аппаратуры	М.: Наука, Сейсмические приборы, Выпуск 17	1985

Д5	Рыков А.В.	Моделирование сейсмометров, 2-е изд.	М: Российская Академия Наук, Объединенный Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта, Институт сейсмологии	1995
Д6		International handbook of earthquake and engineering seismology: Pt. A	Amsterdam: Acad. Press	2002
Д7		International handbook of earthquake and engineering seismology: Pt. B	Amsterdam: Acad. Press	2003

7.3. Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:

Профессиональные базы данных:

Э1. Данные сейсмической активности по наблюдениям ГФО "Михнево" малоапертурной сейсмической антенной (<http://idg-comp.chph.ras.ru/~mikhnevo/data/seism/data/>);

Э2. 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>).

Э3. «Школа геологии и геофизики»; сайт университета Оклахомы (<http://earthquakes.ou.edu>); в том числе данные и описание эксперимента по организации сейсмической подземной лаборатории в Южной Африке (NELSAM).

Э4. База данных Параметры очагов сейсмических событий в диапазоне моментных магнитуд от $M_w = 3.5$ до $M_w = 9.2$ <http://idg.chph.ras.ru/watch/databases>

Э5. База данных Геологической службы США U.S. Geological Survey (USGS) National Earthquake Information Center (NEIC) <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/?source=sitenav>

Э6. База данных International Seismological Center <http://www.isc.ac.uk/>

Э7. База данных Гарвардский каталог <http://www.seismology.harvard.edu/>

Э8. База данных IRIS <http://ds.iris.edu/seismo-archives/>

Э9. Журнал открытого доступа «Геодинамика и тектонофизика» <http://gt.crust.irk.ru/jour>

Общие ресурсы:

- научная библиотека eLIBRARY.RU, более 20 полнотекстовых версий журналов по тематике курса;

- хранилище электронных копий всех издаваемых компанией Springer журналов <http://www.springerlink.com/>;

- электронная библиотека МФТИ <http://lib.mipt.ru/>
- федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
- библиотека по естественным наукам Российской академии наук <http://benran.ru>

Дополнительные средства обеспечения освоения дисциплины

- Электронные версии основной и дополнительной литературы; комплект тестов для проведения текущей аттестации.

8. Материально-техническое обеспечение практики

Сейсмологическая аппаратура:

- короткопериодный трехкомпонентный велосиметр Oyogeospace;
- велосиметры Reftek 151, CM-3E, TC-6;
- сейсмические регистраторы ССД-3, ССД-6.
- сейсмическая станция на основе регистратора Reftek 130В и короткопериодного велосиметра CM-3KB;
- сейсмические приёмники и акселерометры.

Лабораторные установки:

- установка для изучения режимов сдвигового деформирования в широком диапазоне скоростей нагружения;
- установка для изучения взаимодействия волны сжатия с модельной трещиной
- имитатор малоапертурной сейсмической антенны;

Датчики для лабораторных исследований:

- акселерометры "Брюль и Кьер" 4375 и 4344;
- индукционные датчики перемещения M-022A и M-023A;
- лазерные датчики перемещения ILD2220-10 и ILD2300-100;
- пьезоэлектрические датчики силы HBM CFT/5kN и C-023.


Программное обеспечение:

- MS Windows 7 Pro;
- MS Office 2007;
- Acrobat Professional Russian 9.0 Full Band R 1;
- Matlab R11+ Signal Processing, Vawelet, Statistic Toolboxes;
- прикладное ПО, разработанное в ИДГ РАН.

Специализированные аудитории с возможностью использования компьютерного проектора.

Разработчики:

С.А. Королёв, кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории
«Сейсмологических методов исследования литосферы» ИДГ РАН

«18» января 2016 г.  
Подпись Ф.И.О.

Рецензенты:

И.А. Санина, доктор физико-математических наук,
заведующая лабораторией «Сейсмологических методов исследования литосферы»
ИДГ РАН

«19» января 2016 г.  
Подпись Ф.И.О.

«Рабочая программа «Геофизическая практика»» рассмотрена и утверждена Ученым
советом ИДГ РАН (Протокол № 1/16 от 21.01.2016 г.).