

**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)

25.00.29 Физика атмосферы и гидросферы

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.....	5
4. Структура и содержание практики.....	5
4.1. Структура программы практики.....	5
4.2. Содержание разделов программы практики.....	6
4.3. Тематика аудиторных занятий.....	6
4.4. Самостоятельная работа.....	6
5. Текущая и промежуточная аттестация.....	7
6. Образовательные технологии.....	9
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.....	9
7.1. Основная литература.....	9
7.2. Дополнительная литература.....	10
7.3. Электронные ресурсы	10
8. Материально-техническое обеспечение практики.....	11

1. Цели и задачи прохождения практики

Целью практики является освоение методов и принципов проведения лабораторных и обсерваторских геофизических исследований, изучение приборов и методов для экспериментальных исследований, а также способов планирования таких исследований.

В задачи практики входят ознакомление с геофизической аппаратурой, включая приемную и передающую радиофизическую аппаратуру, системы сбора и обработки данных, аппаратуру для регистрации вариаций магнитного поля на поверхности Земли природного и техногенного происхождения, аппаратуру для изучения электрических полей и токов в приземной атмосфере.

2. Место практики в структуре ОПП

Геофизическая практика относится к дисциплинам блока 2 программы аспирантуры и преподается аспирантам второго года обучения.

Содержание программы практики «Геофизическая» 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: Численное моделирование процессов в ионосфере (Б1.В.ОД.1), Глобальные навигационные спутниковые системы (Б1.В.ОД.2), Экспериментальные методы исследования ионосферы (Б1.В.ОД.3).

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 практики «Геофизическая» аспирант должен:

Знать: основы методики проведения обсерваторских и полевых геофизических исследований и получения геофизических данных; виды и типы современной радиофизической, магнитометрической и электрометрической 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 предварительно поставленных задач, учитывающих современное состояние представлений о геофизической среде, проводить измерения физических и геофизических процессов; проводить обработку получаемых данных с использованием современных статистических методов обработки.

Владеть следующими навыками: удаленной эксплуатации обсерваторской и полевой геофизической аппаратуры, используемой в геофизической обсерватории ИДГ РАН «Михнево» и в полевых условиях; организации наблюдений в обсерватории и при проведении геофизических экспедиций.

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:	14
Лекционные занятия (ЛЗ)	12
Лабораторные работы (ЛР)	
Контроль (промежуточная аттестация) (К)	2
Самостоятельная работа по индивидуальному заданию (СР)	58
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	6
1	Введение	2	2		
2	Спутниковая навигация	4	4		
3	Численное моделирование процессов в ионосфере и распространения радиоволн	2	2		
4	Экспериментальные методы исследования ионосферы	4	4		
5	Работа по индивидуальному заданию	58			58
	Контроль (промежуточная аттестация)	2			
Итого:		72	12		58

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во (ак. час)	Литература	Форма текущей аттестации*
1	1	Введение в цели и задачи экспериментальных исследований верхних геосфер	2	Д2	Собеседование

2	2	Аппаратура спутниковой навигации	4	О1-О3, Д1	Собеседование
3	3	Численное моделирование процессов в ионосфере и распространения радиоволн на высокопроизводительном кластере	2	О4,О5	Собеседование
4	4	Экспериментальные методы исследования ионосферы	4	О6-О8, 2,Д3	Собеседование
Итого:			12		

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

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 государственной итоговой аттестации аспирантов ИДГ РАН 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 4

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 удаленной 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.

Самостоятельная работа аспирантов подразумевает работу в лабораториях Института в режиме удаленного доступа к измерительной аппаратуре, 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 5

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания*
01	Э.Л. Айфрамovich	GPS мониторинг верхней атмосферы Земли	-М.: Наука	2006
02	Ю. В. Ясюкевич, И. К. Едемский, Н. П. Перевалова, А. С. Полякова	Отклик ионосферы на гелио- и геофизические возмущающие факторы по данным GPS	ИГУ	2013
03	В. В. Демьянов, Ю. В. Ясюкевич	Механизмы воздействия нерегулярных геофизических факторов на функционирование спутниковых радионавигационных систем	ИГУ	2014
04	И.А.Кринберг, А.В.Тащилин	Ионосфера и плазмосфера	М.: Наука	1984
05	R. Schunk	Handbook of ionospheric models	Utah University	1996
06	Н.П.Данилкин	Радиозондирование ионосферы спутниковыми и наземными ионозондами	М.: Труды ИПГ	2008
07	С.А.Нечаев	Руководство для стационарных геомагнитных наблюдений	Изд-во. Института географии РАН СО	2006
08	Филипп, Н. Д.	Современные методы исследования динамических процессов в ионосфере	Кишинев: Штеница	1991

7.2. Дополнительная литература:

Таблица 6

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство (Журнал)	Год издания
Д1	Ahmed El-Rabbany	Introduction to GPS The Global Positioning System	Artech House	2002
Д2	V. Bychkov, G. Golubkov, A. Nikitin	The Atmosphere and Ionosphere Dynamics, Processes and Monitoring	Springer	2010
Д3	James Bao-Yen Tsui	Fundamentals of Global Positioning System Receivers	JOHN WILEY & SONS, INC	2000

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

Профессиональные базы данных:

- Э1. База данных по геомагнитной активности Университета Киото (Япония). Адрес: <http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/wdc/Sec3.html> - индексы геомагнитной активности
- Э2. База данных магнитометрических измерений INTERMAGNET (www.intermagnet.org) – трехкомпонентные данные магнитовариационных наблюдений на мировой сети станций.
- Э3. База данных IMAGE магнитометрических измерений в высоких широтах. (http://space.fmi.fi/image/beta/?page=user_defined)
- Э4. База данных радаров когерентного рассеяния Университета им. Джона Гопкинса (США) (<http://superdarn.jhuapl.edu/>)
- Э5. База данных MADRIGAL (<http://madrigan.haystack.mit.edu/madrigan/>) Масачусетского технологического института – измерения на радарх некогерентного рассеяния
- Э6. База данных OMNIWeb (<http://omniweb.gsfc.nasa.gov/>) NASA – параметры солнечного ветра и околоземного космического пространства
- Э7. Система SpaceWiki Университета Оулу (Финляндия) (<http://www.oulu.fi/physics/research/astronomy-earth-and-space-physics>)
- Э8. Сервер «СиЗиФ» (<http://www.kosmofizika.ru/>) – интернет-справочник по солнечно-земной физике
- Э9. «Космическая среда вокруг нас» (<http://www.izmiran.ru/pub/izmiran/space-around-us/>)

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 Физтеха <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

Компьютерные рабочие места (к.351) с программным обеспечением VNC для удаленного управления следующей измерительной аппаратурой и доступа к высокопроизводительному кластеру ИДГ РАН:

- Магнитометрические комплексы Metronix ADU-052, Metronix ADU-112 и Metronix ADU-149
- GPS приемники Javad Sigma и Javad Prego
- ЛЧМ зонд (вертикального и наклонного зондирования)
- Измерительный радиоприемник Rohde&Schwarz (диапазон рабочих частот ESCI от 10 кГц-3 ГГц)
- Измерительный радиоприемник Rohde & Schwarz ESH 3 (диапазон рабочих частот: от 9 кГц до 30 МГц)
- Трехкомпонентный ферозондовый магнитометр Lemi (диапазон рабочих частот: 0-0,5 Гц)
- Трехкомпонентный индукционный магнитометр Тим-2 (диапазон рабочих частот: 1-200 Гц)
- Скважинный микробарометр МБ-03 (диапазон рабочих частот: 0.001-10 Гц)
- Электростатический флюксметр ИНЭП (диапазон рабочих частот: 0-20 Гц)
- Компенсационный измеритель приземного атмосферного тока (диапазон рабочих частот: 0-0.5 Гц).

Специализированные аудитории с возможностью использования компьютерного проектора. Библиотека ИДГ РАН.

Разработчики:

А.Н. Ляхов, кандидат технических наук

заведующий лабораторией

«Электродинамические процессы в геофизике» ИДГ РАН

« 18 » сентября 2016 г.  А. Н. Ляхов

Подпись

Ф.И.О.

Рецензенты:

Б.Г. Гаврилов, доктор физико-математических наук,

заведующий лабораторией «Литосферно-ионосферные связи» ИДГ РАН

« 19 » сентября 2016 г.  Б.Г. Гаврилов

Подпись

Ф.И.О.

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