

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ордена Трудового Красного Знамени
Институт солнечно-земной физики
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИСЗФ СО РАН)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИСЗФ СО РАН

чл.-корр. РАН _____ А.В. Медведев
« 20 » апреля 2026 г.

Рабочая программа практики

2.2.1 Исследовательская практика

Научная специальность

1.3.4. Радиофизика

Форма обучения

Очная

Иркутск 2026

Общие положения

Программа практики разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями (ФГТ), утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «20» октября 2021 г. № 951 и с учетом требований, установленных Приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 885/390 "О практической подготовке обучающихся" (с изменениями и дополнениями).

Цели практики

Целью практики является приобретение практических навыков и компетенций в области, соответствующей направлению подготовки и воспитание потребности и умения постоянного совершенствования своих знаний.

Задачи практики

Основными задачами практики являются:

- закрепление и углубление знаний, умений и навыков, полученных в процессе обучения;
- приобретение опыта сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме научно-исследовательской работы (диссертации);
- проведение необходимых расчетов, экспериментов, наблюдений и измерений, по теме научно-исследовательской работы (диссертации) и их описание;
- приобретение опыта анализа и обобщения полученных результатов;
- комплексная оценка результатов и представление их в виде завершенных научно-исследовательских разработок (отчетов, тезисов докладов, научных статей, разделов научно-исследовательской работы (диссертации)).

1. Характеристики практики

Вид практики

Вид практики – производственная практика.

Способ проведения практики

Способ проведения практики – стационарная; выездная.

Место прохождения практики – структурные подразделения ИСЗФ СО РАН.

Формы практики – практика проводится в распределенной форме, дискретно по периодам, путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами времени для проведения научных исследований.

2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Практика аспирантов является составной частью ОПОП ВО, относится к образовательному компоненту.

Практика проводится в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком в целях приобретения практических навыков работы, углубления и закрепления компетенций, полученных в процессе теоретического обучения. Опыт, практические навыки и материалы, полученные в ходе прохождения данной практики, могут использоваться аспирантами для подготовки своей диссертационной работы.

Практика аспирантов направлена на выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по выбранной научной специальности.

3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

В результате прохождения исследовательской практики обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- Современные задачи и проблемы радиофизики;
- Основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения;
- Знать основные источники и методы поиска научной информации;
- Устройство и принцип действия радиофизических инструментов в различных диапазонах электромагнитного излучения;
- Виды наблюдений, получаемых с помощью радиофизических инструментов для проведения научных исследований.

УМЕТЬ:

- Собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы анализа;
- При проведении эксперимента производить первичную обработку данных наблюдений;
- Применять знания физических закономерностей для объяснения вопросов радиофизики, физики плазмы и распространения радиоволн;
- Давать аргументированную оценку информации полученной при помощи радиофизических инструментов для исследований в физике плазмы, физике атмосферы.

ВЛАДЕТЬ:

- Навыками применения методов исследования и информационно-коммуникационных технологий к решению практических задач;
- Навыками работы на инструментах для исследования ионосферы, атмосферы Земли и обработки результатов эксперимента.

4. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц, всего 432 часа. Практика проходит в 5 и 6 семестрах.

При прохождении практики, работа осуществляется в форме индивидуальной самостоятельной работы и включает выполнение аспирантом ряда индивидуальных заданий, направленных на формирование требуемых знаний и умений в соответствии рабочим графиком (планом) проведения практики (Приложение 1). Работа сопровождается тематическими консультациями, проводимыми руководителем практики индивидуально с каждым аспирантом.

В процессе практики аспирант:

- Изучает виды деятельности в научных подразделениях Института;
- Изучает директивные и распорядительные документы, методические и нормативные материалы по вопросам выполняемой работы, перспективы технического развития и особенности деятельности Института;
- Учится формулировать цели и задачи научного исследования;
- Учится выбирать направления темы, объекта и предмета исследования;
- Приобретает навыки планирования научно-исследовательской работы;
- Осуществляет поиск литературных источников и работа с научной литературой;
- Изучает обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт по исследуемой тематике;
- Изучает методики изложения содержания научно-исследовательской работы (диссертации) и ее особенности;
- Учится формулировать выводы и предложения, полученные в результате научно-исследовательской работы;
- Учится отбирать наблюдательные данные современных наземных и космических обсерваторий и проводить их первичную обработку;
- Учится методам визуализации с использованием современных on-line инструментов;
- Учится оформлять результаты научно - исследовательской работы для публикации, готовит тезисы;

- Готовит отчет по практике.

Распределение времени аспиранта в период прохождения практики:

№	Содержание работы	Трудоемкость, %
1	Изучение видов деятельности в научных подразделениях Института Изучение директивных и распорядительных документов, методических и нормативных материалов по вопросам выполняемой работы, перспектив технического развития и особенностей деятельности Института	10
2	Планирование научно-исследовательской работы.	10
3	Поиск литературных источников и работа с научной литературой	20
4	Обработка, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт по исследуемой тематике	30
5	Изучение методики изложения содержания научно-исследовательской работы. Формулировка выводов. Оформление результатов. Подготовка тезисов.	20
6	Подготовка отчета по практике	10

5. Формы отчетности по практике

Аспирант должен предоставить:

- Рабочий график (план) проведения практики, общий на весь период практики (Приложение 1);
- Индивидуальное задание на практику (Приложение 2);
- Отчет по практике, оформленный в соответствии с установленными правилами оформления за каждый семестр (Приложение 5);
- Оценочный лист, по завершению всей практики (Приложение 3);
- Заключение руководителя практики о работе аспиранта за весь период практики (Приложение 4). Заключение предоставляется по окончании практики;
- Тезисы по результатам практики (предоставляются в 6-м семестре до окончания практики вместе с Отчетом).

Формы отчетных документов по практике (Индивидуальный план, Отчет, Заключение) установлены «Положением об исследовательской практике аспирантов».

Аспиранты, не выполнившие программу практики без уважительных причин или не отчитавшиеся в период промежуточной аттестации, являются неаттестованными за текущий период обучения.

Методические рекомендации по оформлению тезисов по результатам практики

Текст тезисов набирается с использованием шрифта Times New Roman. Окончательный вариант направляется руководителю практики в электронном варианте. После проверки руководителем практики, текст распечатывается и прикладывается к Отчету по практике.

В имени файла, следует указать фамилию и инициалы аспиранта, год, специальность (например: ИвановИИ_2024_Радиофизика.doc).

Текст должен начинаться с названия тезисов на русском языке. Тезисы не обязаны повторять название темы диссертационного исследования, а конкретизировать часть работы,

выполненную в рамках Практики.

Вторая строка – инициалы и фамилия автора на русском языке. Третья строка – название тезисов на английском языке. Четвертая строка – инициалы и фамилия автора на английском языке. Каждая информативная строка отделяется пустой строкой. Название тезисов и автор набираются 12 кеглем.

Далее следует полное название организации (не аббревиатура), где выполнялась работа, город, страна (на русском и английском языках), e-mail автора.

Тезисы должны содержать:

	Часть	Объем	Ключевой вопрос
1	Общее введение (введение в область исследований, написанное для широкого круга читателей)	1–2 предложения	О чем работа в целом?
2	Введение для специалистов (введение для специалистов по предметной области)	1–2 предложения	Почему данное исследование важно?
3	Проблема (проблема настоящего исследования – не решенную к настоящему моменту задача)	1 предложение	Что именно не известно, вызывает проблему?
4	Методы и данные (что было использовано для выполнения исследований)	1 предложение	Как Вы решали проблему?
5	Ключевой результат	1 предложение	Что сделано самое важное?
6	Результаты (что нового было получено с указанием деталей, соответствия или несоответствия с существующими концепциями и более ранними экспериментами)	2–3 предложения	Что именно получено? Как оно соотносится с тем, что мы знаем?
7	Перспективность и внедрение (перспективность результатов для науки в целом для неспециалистов в области и горизонты для новых научных исследований)	2-3 предложения	Почему результаты важны?

После тезисов должны следовать ключевые слова на русском и английском языках (набираются 10 кеглем).

В тезисах следует придерживаться:

- Ясности. В этой связи необходимо постараться исключить аббревиатуры, особенно вне понятию неспециалисту в данной непосредственной области, а также слова и фразы не несущие информацию (хорошо известно, следует отметить, в целом, ...).

- Конкретности. Оценки должны быть вполне конкретные и содержать цифры: согласуется, не согласуется или согласуется с корреляцией X, а не «хорошо согласуется» или «в целом согласуется».

- Определенности. Должен быть использован действительный залог, так как это устраняет двусмысленность Ваши ли это результаты или Вы цитируете известные результаты.

Объем тезисов: формат А4 не более **1 стр.**

Текст должен быть подготовлен на русском или английском языке в редакторе MS Word, формат doc или docx. Лист формата А4, поля – по 2 см от каждого края. Шрифт – Times New Roman 12 pt. Межстрочный интервал – полуторный.

При необходимости текст может содержать ссылки на цитируемую литературу даются в квадратных скобках, например, [Виноградов, 1994; Иванов, Петров, 2015 (если два автора); Вакулин и др., 1989 (если больше двух авторов); Ivanov, Petrov, 2015; Ivanovetal., 1998; <http://bsfp.iszf.irk.ru>].

Список литературы приводится в конце тезисов в алфавитном порядке по фамилии первого автора. Список литературы набирается 12 кеглем с одинарным интервалом.

Примеры оформления литературы:

В тексте: [Благовещенский, 2013; Вакулин и др., 1989; Виноградов, 1994; Гончарский и др. 1978; Дирина, 2007; Дриацкий, 1974; Липко и др., 2001; Лэтчфорд, 2004; О жилищных правах..., 1933; Энциклопедия животных..., 2006; Pirog et al., 2000; Yasyukevich et al., 2024]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Благовещенский Д.В. Влияние геомагнитных бурь/суббурь на ионосферу. Ч. 1. (обзор) // Геомагнетизм и аэрономия. 2013. Т. 53, № 3. С. 291–307.

Вакулин Ю.И., Дегтярев В.И., Лазарев В.И. и др. Динамика низкоэнергичных электронов на геостационарной орбите во время магнитных суббурь // Полярные геомагнитные возмущения и связанные с ними явления: Мат-лы Междунар. симп. «Полярные геомагнитные явления», Суздаль, 25–31 мая 1986 г. Апатиты, 1989. С. 63.

Виноградов Р.П. Исследование общих закономерностей поля земных токов: Автореферат дис. ... к.ф.-м.н. Иркутск: ИСЗФ СО РАН, 1994. 12 с.

Гончарский А.В., Черепашук А.М., Ягода А.Г. Численные методы решения обратных задач астрофизики. М.: Наука, 1978. 335 с.

Дирина А.И. Право военнослужащих Российской Федерации на свободу ассоциаций // Военное право : сетевой журн. 2007. URL: <http://www.voennoepravo.ru/node/2149> (дата обращения 19.09.2007).

Дриацкий В.М. Природа аномального поглощения космического радиоизлучения в нижней ионосфере высоких широт. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 224 с.

Липко Ю.В., Вугмейстер Б.О., Рахматулин Р.А. Ионосферные проявления геомагнитных пульсаций в высоких широтах // Геомагнетизм и аэрономия. 2001. Вып. 45, № 3. С. 332–336.

Лэтчфорд Е.У. С Белой армией в Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт армии адмирала А.В. Колчака: [сайт]. [2004]. URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

О жилищных правах научных работников [Электронный ресурс] : постановление ВЦИК, СНК РСФСР от 20 авг. 1933 г. (с изм. и доп., внесенными постановлениями ВЦИК, СНК РСФСР от 1 нояб. 1934 г., от 24 июня 1938 г.). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

Энциклопедия животных Кирилла и Мефодия. М.: Кирилл и Мефодий : Newmediageneration, 2006. 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM).

Pirog O.M., Urbanovich V.D., Zherebtsov G.A. Effects of substorms in the night auroral E-region // 5th International Conference on Substorms: Abstr. St.-Petersburg, 2000. P. 545–547.

Yasyukevich Y.V., Zhang B., Devanaboyina V.R. Advances in GNSS Positioning and GNSS Remote Sensing // Sensors. 2024. V. 24. 1200. DOI: 10.3390/s24041200

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Система оценки качества прохождения практики предусматривает следующие виды контроля:

– текущий контроль;

– промежуточная аттестация.

Текущий контроль осуществляется руководителем практики.

Проводится в форме собеседования, устного опроса, посещения обсерваторий ИСЗФ СО РАН, предварительной проверки индивидуальных заданий, материалов, глав научно-исследовательской работы аспиранта, проверки подготовленных тезисов или материалов для публикации.

Промежуточная аттестация аспирантов по практике осуществляется по окончании полугодия (семестра), в виде зачета в соответствии с графиком учебного процесса. Аспиранты готовят доклад о результатах практики по окончании каждого полугодия (семестра) и сдают письменный отчет о результатах прохождения практики.

Оценочные средства	Материалы, в содержании которых производится оценка	Критерии оценивания результатов
Индивидуальное задание	Отчет о выполнении индивидуального задания, практической работы	В ходе выполнения индивидуального практического задания может провести отбор данных необходимых для решения поставленной задачи и с помощью написанного кода провести обработку этих данных и визуализировать результат.
Опрос, индивидуальное задание	Опрос во время индивидуальных консультаций, отчет о выполнении практической работы	Демонстрирует знание уровень теоретической подготовки во время индивидуальных практических занятий, при выполнении практического задания и во время дискуссии. Показывает владение понятиями и терминами в области радиофизики необходимыми для описания явлений и процессов, происходящих различных средах при распространении радиоволн.
Индивидуальное задание	Результаты промежуточной проверки выполнения индивидуального задания, отчет по результатам проведения работы	В ходе выполнения индивидуального задания демонстрирует умение работать с базами данных, аргументирует выбор метода радиофизического исследования, показывает умение фильтровать данные разного типа для решения поставленной задачи. Показывает знание основных принципов работы инструментов, понимает

		инструментальные эффекты и уровни ошибок измерений, демонстрирует знание алгоритмов первичной обработки данных и корректные тестовые результаты обработки
Тезисы	Текст тезисов	В тексте прослеживаются все необходимые структурные пункты (общее введение, введение для специалистов, проблема, методы и данные, ключевой результат, результаты, перспективность и внедрение. Тезисы соответствуют теме диссертационного исследования. Тезисы логичны, непротиворечивы и корректны с точки зрения языка.

7. Критерии оценки результатов практики

Оценка	Уровень подготовки
Зачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения достигнуты. Сформированы навыки научно-исследовательской работы: – изучены, систематизированы, апробированы теоретическо-методологические и методические подходы по проблематике работы; – освоены запланированные методы исследования в рамках индивидуальных заданий в соответствии с темой подготавливаемой научно-исследовательской работы. – приобретены навыки применения методов исследования и информационно-коммуникационных технологий к решению практических задач; – сформировано умение давать аргументированную оценку информации полученной в радиофизических исследованиях; – имеются подготовленные тезисы по результатам проведения практики.
Незачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения не достигнуты, обучающийся не представил отчет по практике или предоставил несвоевременно, не представил отчет о выполнении индивидуального задания, не подготовил тезисы, большую часть времени, отведенного на прохождение практики, отсутствовал

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Подбирается индивидуально в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы (диссертации) аспиранта и рекомендациями научного руководителя практики.

Для обучающихся обеспечен доступ к учебно-методическим материалам, библиотечным фондам и библиотечно-справочным системам (электронным библиотекам), а также информационным, информационно-справочным системам, профессиональным базам данных.

Каждый обучающийся в течение всего периода освоения программы аспирантуры обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде ИСЗФ СО РАН посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и (или) локальной сети Института в пределах, установленных законодательством Российской Федерации в области защиты государственной и иной охраняемой законом тайны.

9. Материально-техническая база

Для проведения практики используется материально-техническая база того подразделения Института, в которое был направлен аспирант в соответствии с приказом директора. Обсерватории и лаборатории Института оснащены оборудованием и техническими средствами (стационарными компьютерами с периферией, принтерами, сканерами, программным обеспечением и др.), необходимым для выполнения целей и задач практики.

РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ разработал
доктор физико-математических наук

Ю.В. Ясюкевич

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

(Ф.И.О. аспиранта)

Дата	Краткое содержание работы	Отметка о выполнении, подпись руководителя

Руководитель практики

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Принял к исполнению аспирант

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

(Ф.И.О. аспиранта)

в период _____ с « _____ по _____ »

1. Содержание задания:

2. Краткие указания к выполнению задания

3. Материалы к отчету об исполнении задания

Дата выдачи индивидуального задания: « ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель практики

« ____ » _____ 20 ____ г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Принял к исполнению аспирант

« ____ » _____ 20 ____ г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Оценочный лист прохождения практики 20__/20__ учебный год)

(Ф.И.О. аспиранта)

Таблица 1

Критерии оценки структуры отчета по итогам практики

№ п/п	Критерии	Показатели
1	Составление, обоснование и представление плана выполнения индивидуальных заданий	
2	Подбор и качество анализа литературы, необходимой для выполнения индивидуального задания	
3	Завершенность выполнения заданий в рамках практики (согласно индивидуальному плану прохождения практики)	
4	Качество составления и предоставления отчета	
5	Основные итоги практики. Самооценка сформированности умений и навыков в процессе прохождения практики, возможных сложностей, которые пришлось преодолевать.	
Всего		

Показатели: 0 баллов - полное отсутствие критерия; 1 балл - частичное выполнение критерия; 2 балла - полное выполнение критерия.

Таблица 2

Критерии оценки работы аспиранта по практике

№ п/п	Критерии	Показатели
1	Уровень теоретической подготовленности	
2	Своевременность выполнения заданий и поручений	
3	Самостоятельность и инициатива при поиске литературных источников и работе с научной литературой	
4	Умение формулировать выводы и предложения, полученные в результате научно-исследовательской работы	
5	Устные и письменные навыки представления результатов научных исследований. Есть-5 баллов/Нет-0 баллов. Отдельно оцениваются устные и письменные навыки, результаты суммируются	
Всего		

Показатели для п.1-4: от 1 до 5 баллов, 1-2 балла - низкий; 3 балла – удовлетворительный, 4-5 баллов-отличный.

Общее количество баллов _____

Руководитель практики _____
(подпись)

_____ (ФИО)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ о прохождении практики

(Ф.И.О. аспиранта)

За период практики с _____ по _____ 20__ года он (а) показал (а) себя _____

(оценка отношения к практике, уровень теоретической подготовленности, своевременность выполнения заданий и поручений, аккуратность в ведении документации, активность в работе, инициативность, дисциплинированность)

Основные итоги практики _____

Тезисы по результатам практики подготовлены и соответствуют требованиям.

Исследовательская практика засчитана в объеме 12 з.е. (432 часа).

Оценка по практике: _____
(зачтено / не зачтено)

Руководитель практики _____
(подпись)

(ФИО)

« ____ » _____ 20 __ г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ордена Трудового Красного Знамени
Институт солнечно-земной физики
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИСЗФ СО РАН)

ОТЧЕТ
о прохождении практики

(Ф.И.О. аспиранта)

Научная специальность _____

Год и форма обучения, семестр _____

Руководитель практики _____
(Ф.И.О. руководителя)

Иркутск 20____

