

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИСЗФ СО РАН  
*А.П. Потехин*  
«28» августа 2014 г.



**Основная образовательная программа  
высшего образования – программа подготовки  
научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки  
**03.06.01 «Физика и астрономия»**

Направленность (профиль)  
**Радиофизика**

Квалификация (степень)  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Иркутск 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения.....	3
II. Используемые сокращения.....	6
III. Характеристика направления подготовки.....	6
3.1. Цели и задачи.....	6
3.2. Формы получения образования.....	7
3.3. Срок получения образования.....	7
3.4. Объем программы образования.....	8
3.5. Язык.....	8
3.6. Направленность.....	8
3.7. Квалификация.....	8
IV. Характеристики профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы аспирантуры.....	9
4.1. Область профессиональной деятельности.....	9
4.2. Объекты профессиональной деятельности.....	9
4.3. Виды профессиональной деятельности.....	9
4.4. Задачи профессиональной деятельности.....	9
V. Требования к результатам освоения программы аспирантуры.....	10
VI. Структура программы аспирантуры.....	12
6.1. Структура программы аспирантуры.....	12
6.2. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса.....	22
6.2.1. Учебный план подготовки аспиранта.....	22
6.2.2. Календарный план подготовки аспиранта.....	23
6.2.3. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей).....	23
6.2.4. Программа педагогической практики.....	23
6.2.5. Организация научно-исследовательской работы.....	25
6.2.6. Государственная итоговая аттестация.....	25
VII. Условия реализации программы аспирантуры.....	27
7.1. Общесистемные требования.....	27
7.2. Кадровое обеспечение.....	29
7.3. Материально-техническое обеспечение.....	30
7.4. Финансовое обеспечение.....	32
VIII. Оценочные средства.....	33
Приложение 1. Учебный план.....	35
Приложение 2. Календарный учебный график.....	49
Приложение 3. Аннотации рабочих программ дисциплин.....	50
Приложение 4. Программа педагогической практики.....	63
Приложение 5. Программа научно-исследовательской работы аспиранта.....	76
Приложение 6. Программа государственной итоговой аттестации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.....	87

## **I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Основная образовательная программа высшего образования - программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по профилю подготовки «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», реализуемая Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтom солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук, представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по профилю подготовки «Радиофизика» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по подготовке кадров высшей квалификации в аспирантуре по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 867.

Основная образовательная программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки аспиранта по данному направлению и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки аспирантов, а также программу педагогической практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Особенностями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по подготовке кадров высшей квалификации в аспирантуре являются сформулированные требования к результатам освоения основной образовательной программы через набор компетенций и определение трудоёмкости основной образовательной программы в целом и каждого из её компонентов в зачётных единицах. В связи с этим разработка основной образовательной программы, выбор форм и методов обучения проводится с ориентацией на компетентностный подход.

1.2. Нормативные документы для разработки основной образовательной программы:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Положение о Министерстве образования и науки Российской Федерации (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2013 г. № 466).

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки/специальности 03.06.01 «Физика и астрономия», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 867.

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

Положение о присуждении ученых степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О присуждении ученых степеней»).

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных».

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Правила осуществления мониторинга системы образования (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. № 662).

Методика определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки (утверждена приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967)).

Приказ Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования».

Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 сентября 2014 г. № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования...».

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009 г. № 59 «Об утверждении Номенклатуры специальностей научных работников».

Приказ министерства образования и науки российской федерации от 8 октября 2007 г. № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».

Устав Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук.

Другие нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации.

Локальные нормативные акты Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук, регулирующие обучение

по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре учреждения.

## **II. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

В настоящей основной образовательной программе высшего образования - программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по профилю подготовки «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» используются следующие 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 высшего образования по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по профилю подготовки «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия».

з.е. – зачетная единица (зачетная единица для ООП аспирантуры эквивалентна 36 академическим часам при продолжительности академического часа 45 минут).

## **III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ**

### **3.1. Цели и задачи**

Целью основной образовательной программы высшего образования по подготовке кадров высшей квалификации по профилю подготовки «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» является обеспечение подготовки квалифицированных, конкурентоспособных кадров, отвечающих современным требованиям к

качеству специалистов с высшим образованием, для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, для самостоятельной работы по специальностям в области знаний по физике и астрономии, способных к самостоятельному мышлению и обеспечению прогрессивного научно-технического, социально-экономического и культурного развития общества.

Основной задачей реализации основной образовательной программы высшего образования по подготовке кадров высшей квалификации по профилю подготовки «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» является выработать в обучающихся универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки, общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», и профессиональные компетенции, определяемые профилем «Радиофизика», которые позволят ориентироваться в современных научных концепциях, грамотно ставить и решать исследовательские и практические задачи, участвовать в практической и прикладной деятельности, владеть основными методами обучения и воспитания, владеть комплексом знаний и методикой преподавания в учебных заведениях всех уровней и форм.

### **3.2. Формы получения образования**

Обучение по программе аспирантуры осуществляется в очной и заочной формах обучения.

### **3.3. Срок получения образования**

Нормативный срок освоения программы аспирантуры по профилю подготовки «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия»:

в очной форме обучения - 4 года.

в заочной форме обучения - 5 лет.

при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок обучения увеличивается на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

### **3.4. Объем программы образования**

Общий объем программы обучения в аспирантуре, включая теоретическое обучение, экзамены, практику, научно-исследовательскую работу, ГИА и каникулы, составляет 240 зачетных единиц (208 недель).

Объем программы по очной форме обучения за учебный год равен 60 з.е. Максимальный объем учебной нагрузки аспиранта, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы составляет 54 академических часа в неделю.

### **3.5. Язык**

Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

### **3.6. Направленность**

Направленность (профиль) подготовки/специализация - «Радиофизика».

### **3.7. Квалификация**

Квалификация, присваиваемая выпускникам - «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

## **IV. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ**

### **4.1. Область профессиональной деятельности**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по профилю подготовки «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии в рамках основных направлений научных исследований: физика околоземного космического пространства, проблемы астероидно-кометной опасности и экологии космоса.

### **4.2. Объекты профессиональной деятельности**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по профилю подготовки «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», являются межпланетное космическое пространство, магнитосфера, ионосфера, верхняя и средняя атмосфера, солнечно-земные связи, волновые процессы в естественных и искусственных системах, распространение радиоволн.

### **4.3. Виды профессиональной деятельности**

Видами профессиональной деятельности являются:

научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии;  
преподавательская деятельность в области физики и астрономии.

### **4.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Научно-исследовательская деятельность:

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в сфере физики и астрономии;

подготовка научно-технических отчётов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

освоение новых теорий и моделей;

математическое моделирование процессов и объектов;

проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований;

разработка и создание новых теорий, моделей и методов исследования;

обработка полученных результатов на современном уровне и их анализ.

Преподавательская деятельность:

обеспечение высококачественного обучения на основе современных образовательных программ в соответствии с государственными образовательными стандартами;

разработка и введение в практику действенных механизмов интеграции высшего образования с наукой;

развитие науки, техники и технологий посредством научных исследований и творческой деятельности научно-педагогических кадров и обучающихся;

развитие взаимовыгодного международного сотрудничества в области высшего образования.

## **V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

5.1. В результате освоения данной ООП по профилю подготовки «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» у выпускника аспирантуры должны быть сформированы:

универсальные компетенции, не зависящие от направления подготовки;

общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия»;

профессиональные компетенции, определяемые профилем подготовки 01.04.03 «Радиофизика».

5.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

5.3. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями, определяемыми направлением подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия»:

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

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

5.4. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями, определяемыми профилем подготовки «Радиофизика»:

владение основами теории фундаментальных разделов радиофизики (ПК-1);

способностью анализировать и интерпретировать полученные результаты исследований, в том числе с использованием методов статистической обработки результатов (ПК-2);

владение навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении эксперимента (ПК-3).

## **VI. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

### **6.1. Структура программы аспирантуры**

Структура программы аспирантуры по профилю подготовки «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа аспирантуры состоит из нескольких блоков.

Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Базовая часть блока включает в соответствии с требованиями ФГОС ВО такие дисциплины, как иностранный язык, история и философия науки. Данные дисциплины базовой части Блока являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

В вариативной части Блока сформирован перечень обязательных дисциплин с учетом направления и профиля подготовки, дающих возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков в объеме, необходимом для успешной профессиональной, научно-исследовательской и педагогической деятельности:

Распространение радиоволн в неоднородных средах.

Радиофизические методы мониторинга неоднородных сред.

Спутниковые системы навигации.

Педагогика и психология высшей школы.

Также в вариативной части блока сформирован перечень дополнительных дисциплин, предлагаемых по выбору аспиранту и его руководителю:

Физика ионосферы.

Элементы физики плазмы.

**Таблица 1 - Требования к результатам освоения ООП по профилю подготовки «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия»**

№	Дисциплина (модуль)	Компетенция	Содержание компетенции	Планируемый результат освоения
1	История философии и науки	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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы и логику развития науки;</li> <li>- структуру и методы научного познания;</li> <li>- идеалы и нормы научного познания;</li> <li>- типы научной рациональности;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать проблему, цель, задачи и выводы исследования;</li> <li>- определять объект и предмет исследования;</li> <li>- применять методы научного и философского познания к решению задач диссертационного исследования</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью системного подхода к анализу научных проблем;</li> <li>- навыками критического анализа научных работ;</li> <li>- способностью аргументации и объяснения научных суждений и навыками ведения научных дискуссий</li> </ul>
		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	
2	Английский язык	УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p>Знать: правила чтения английского языка, правила грамматики, правила перевода с английского языка на русский и с русского языка на английский информации по тематике специальности, способы словообразования, правила постановки вопросов.</p> <p>Уметь: читать и переводить со словарём тексты на бытовые и профессиональные темы, распознавать значение слов по контексту, правильно отвечать на вопросы, правильно задавать вопросы, читать и переводить различные документы по профессиональной тематике, уметь крат-ко сформулировать проблему, составлять план текста и делать краткий пересказ с опорой на план, составлять письменный конспект текста, составлять аннотацию к докладу или научной статье на английском языке.</p> <p>Владеть: навыками диалогической и монологической речи, навыками перевода литературы по специальности, теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками, позволяющими</p>
		УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	

				сформировать у аспирантов степень готовности к профессиональной деятельности в области английского языка по данной специальности.
3	Распространение радиоволн в неоднородных средах	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: основные методы решения прямых и обратных задач теории распространения радиоволн в неоднородных средах, основные методы анализа и синтеза радиотехнических узлов и устройств. Уметь: применять эти методы для анализа и разработки узлов, приборов, комплексов в соответствии с реальными требованиями, предъявляемыми к этим устройствам, приобрести новое понимание процессов, происходящих в различных реальных системах, используемых для передачи, приема и анализа информации. Владеть: - методами выделения сигнала из шума; экспериментальными методами исследования колебательно-волновых систем; - методами расчёта радиотехнических и электронных схем, включая квантовые.
		ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
		ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
		ПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
		ПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
		ПК-3	владение основами теории фундаментальных разделов радиофизики	
4	Радиофизические методы мониторинга неоднородных сред	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: современные методы решения прямых и обратных задач дистанционного зондирования окружающей среды электромагнитными сигналами радиодиапазона. Уметь: применять эти методы для изучения и восстановления параметров неоднородной структуры среды по
		ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в	

			соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>характеристикам зондирующего сигнала и предсказывать возможные радиофизические эффекты неоднородностей среды в каналах передачи информации.</p> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами цифровой обработки радиосигналов,</li> <li>- навыками работы с современным экспериментальным оборудованием.</li> </ul>
		ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
		ПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
		ПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
		ПК-3	владение основами теории фундаментальных разделов радиофизики	
5	Спутниковые системы навигации	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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организацию современных систем спутниковой навигации;</li> <li>- методы формирования и обработки радиосигналов, используемых в Спутниковых Радио Навигационных Системах (СРНС);</li> <li>- факторы, определяющие качество функционирования спутниковой навигации;</li> <li>- возможности использования СРНС в научных целях.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться данными спутниковых систем и данными, содержащимися в базах данных и интернет;</li> <li>- применять методы цифровой обработки сигналов к данным СРНС</li> </ul> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами работы с сигналами</li> </ul>
		ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
		ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
		ПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с	

			использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	спутниковых навигационных систем, - методами работы с данными СРНС, расположенными в распределенных базах данных и интернет
		ПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
		ПК3	владение основами теории фундаментальных разделов радиофизики	
7	Физика ионосферы	УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: основы физики ионосферы Уметь: применять методы исследования физики ионосферы. Владеть: основными математическими методами обработки данных с помощью компьютерных и др. технологий.
		ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
		ПК-1	владение основами теории фундаментальных разделов радиофизики	
		ПК-2	способностью анализировать и интерпретировать полученные результаты исследований, в том числе с использованием методов статистической обработки результатов	
		ПК-3	владение навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении эксперимента	

8	Элементы физики плазмы (альтернатива)	УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: основы физики плазмы Уметь: применять методы исследования физики плазмы. Владеть: основными математическими методами обработки данных с помощью компьютерных и др. технологий.
		ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
		ПК-1	владение основами теории фундаментальных разделов радиофизики	
		ПК-2	способностью анализировать и интерпретировать полученные результаты исследований, в том числе с использованием методов статистической обработки результатов	
		ПК-3	владение навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении эксперимента	

Блок 2 «Практики» в полном объеме относится к вариативной части программы. В Блок входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика). Педагогическая практика является обязательной. Практика может проводиться в структурных подразделениях организации.

Блок 3 «Научно-исследовательская работа» в полном объеме относится к вариативной части программы. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» в полном объеме относится к базовой части программы. В Блок входит подготовка и сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы.

**Таблица 2 – Структура программы аспирантуры по профилю «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (очная форма обучения)**

Код	Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)	Форма контроля
		4 года	
<b>Б.1</b>	<b>Блок 1«Дисциплины (модули)»</b>	<b>30</b>	
<b>Б.1.Б</b>	<b>Базовая часть</b>	<b>9</b>	
Б.1.Б.1	История и философия науки	4	Экз.
Б.1.Б.2	Иностранный язык	5	Экз.
<b>Б.1.В</b>	<b>Вариативная часть</b>	<b>21</b>	
<b>Б.1.В.ОД</b>	<b>Обязательные дисциплины</b>		
Б.1.В.ОД.1	Распространение радиоволн в неоднородных средах	5	Экз.
Б.1.В.ОД.2	Радиофизические методы мониторинга неоднородных сред	5	Экз.
Б.1.В.ОД.3	Спутниковые системы навигации	5	Экз.
Б.1.В.ОД.4	Педагогика и психология высшей школы	2	Зач.
<b>Б.1.В.ДВ</b>	<b>Дисциплины по выбору</b>		
1	Физика ионосферы	4	Зач.
2	Элементы физики плазмы (альтернатива)	(4)	Зач.
<b>Б.2</b>	<b>Блок 2 «Практики»</b>	<b>2</b>	
<b>Б.2.В</b>	<b>Вариативная часть</b>	<b>2</b>	
Б.2.В.1	Педагогическая практика	2	Зач.
<b>Б.3</b>	<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>	<b>199</b>	
<b>Б.3.В</b>	<b>Вариативная часть</b>	<b>199</b>	
Б.3.В.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка	199	

	научно-квалификационной работы (диссертации)		
<b>Б.4</b>	<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»</b>	<b>9</b>	
<b>Б.4.Б</b>	<b>Базовая часть</b>	<b>9</b>	
Б.4.Б.1	Подготовка к сдаче и сдача кандидатского экзамена	3	
Б.4.Б.2	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	6	
	<b>Базовая часть ИТОГО</b>	<b>18</b>	
	<b>Вариативная часть ИТОГО</b>	<b>222</b>	
	<b>Объем программы аспирантуры ВСЕГО</b>	<b>240</b>	

## **6.2. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации программы аспирантуры**

В соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» и ФГОС ВО по данному направлению подготовки содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется учебным планом подготовки, календарным учебным графиком, рабочими программами учебных дисциплин (модулей), программами практик и научно-исследовательской работы (в соответствии с учебным планом), а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий, и оценочными средствами.

### **6.2.1 Учебный план подготовки аспиранта**

Учебный план направления подготовки аспиранта является основным документом, регламентирующим учебный процесс. Учебный план составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия».

План отражает логическую последовательность освоения дисциплин, педагогической практики, а также научно-исследовательской работы, обеспечивающих формирование соответствующих компетенций.

Учебный план подготовки представлен в Приложении 1.

### **6.2.2. Календарный учебный график подготовки аспиранта**

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В графике указывается последовательность реализации ООП по годам, включая теоретическое обучение, экзамены, педагогическую практику, научно-исследовательскую работу, государственную итоговую аттестацию и каникулы.

Календарный учебный график представлен в Приложении 2.

### **6.2.3. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)**

В состав ООП аспирантуры входят рабочие программы учебных дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана.

Рабочие программы учебных дисциплин по профилю «Радиофизика» представлены на сайте ИСЗФ СО РАН в разделе «Аспирантура» в открытом доступе для аспирантов и сотрудников Института.

Краткие аннотации содержания дисциплин учебного плана представлены в Приложении 3.

### **6.2.4. Программа педагогической практики**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» педагогическая практика является обязательной.

Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые аспирантами в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию универсальных и общепрофессиональных компетенций.

При реализации данной ООП предусматривается педагогическая практика:

Срок проведения практики: на 2 году обучения.

Общая трудоемкость практики: 2 зачетные единицы (72 часа).

Продолжительность практики: 36 недель.

Цель практики: Освоение аспирантами преподавательской деятельности по основным программам высшего образования

Базы проведения практики: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет» (ИрГУ), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» (ИрГТУ).

Педагогическая практика аспирантов имеет целью изучение основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях, овладение педагогическими навыками проведения отдельных видов учебных занятий и подготовки учебно-методических материалов по осваиваемым дисциплинам.

Задачами практики являются приобретение опыта педагогической работы, а также:

формирование целостного представления о педагогической деятельности, педагогических системах и структура высшей школы;

выработка устойчивых навыков практического применения профессионально-педагогических знаний, полученных в процессе теоретической подготовки;

развитие профессионально-педагогической ориентации аспирантов;

приобщение аспирантов к реальным проблемам и задачам, решаемым в образовательном процессе учреждения высшего профессионального образования;

изучение методов, приемов, технологий педагогической деятельности в высшей школе;

развитие личностно-профессиональных качеств педагога.

Программа педагогической практики представлена в Приложении 4.

#### **6.2.6. Организация научно-исследовательской работы**

В соответствии с ФГОС ВО программы подготовки научно-педагогических кадров по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным разделом ООП и направлена на формирование всех видов компетенций.

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы обучающихся является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научных семинаров. В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов должно проводиться широкое обсуждение на научных семинарах, конференциях и др., позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся.

Объем научно-исследовательской работы аспиранта составляет 7164 часов (199 з.е.). Программа научно-исследовательской работы аспиранта является индивидуальной и отражается в индивидуальном плане работы аспиранта. Программа научно-исследовательской работы аспиранта представлена в Приложении 5.

#### **6.2.6. Государственная итоговая аттестация**

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», утвержденному приказом Министерства

образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 867 государственная итоговая аттестация является завершающим этапом освоения основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по профилю «Физика Солнца» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» в соответствии с соответствующими требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определяемых федеральным государственным образовательным стандартом по профилю «Физика Солнца» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия».

2. Принятие решения о выдаче диплома об окончании аспирантуры и присвоения квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по профилю «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» государственная итоговая аттестация включает в себя:

государственный экзамен (кандидатский экзамен по специальной дисциплине «Радиофизика»),

защита выпускной квалификационной работы – результатов научно-исследовательской работы по соответствующей теме исследований.

Программа государственной итоговой аттестации представлена в Приложении 6.

## **VII. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

### **7.1. Общесистемные требования**

Ресурсное обеспечение ООП по профилю «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

7.1.1. Материально-техническая база организации для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом, соответствует действующим противопожарным правилам и нормам.

7.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам и ресурсам:

Научная электронная библиотека (НЭБ) - доступ по унифицированному паролю, единому для всех сотрудников организации, с помощью сотрудников научной библиотеки организации.

Электронные каталоги ГПНТБ СО РАН - доступ по унифицированному паролю, единому для всех сотрудников организации, с возможностью заказа необходимой литературы в рамках МБА с помощью сотрудников научной библиотеки организации.

Электронные каталоги библиотек ИНЦ СО РАН – доступ через объединенный электронный каталог библиотек ИНЦ СО РАН, размещенный на сайте библиотеки организации:

[http://elibrary.isc.irk.ru/cgi/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBN=UNIT&P21DBN=UNIT&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=.](http://elibrary.isc.irk.ru/cgi/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=UNIT&P21DBN=UNIT&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=)

Электронные каталоги научной библиотеки организации, размещенные

на сайте организации [www.iszf.irk.ru](http://www.iszf.irk.ru) в разделе «Научная библиотека».

Ресурсы полнотекстовой электронной библиотеки организации (книги и статьи из научных зарубежных и отечественных журналов) - доступ по локальной сети организации // public/magazines/Journals (база pdf-файлов).

Запросы обучающихся могут быть удовлетворены в рамках договоров на услуги по межбиблиотечному абонементу Библиотекой естественных наук Российской академии наук (БЕН РАН) и Библиотекой Академии наук (БАН СПб).

Также на конкурсной основе для организации по тематике исследований может предоставляться доступ к информационным научным электронным ресурсам ряда ведущих зарубежных издательств (например, "ELSEVIER", American Physical Society (APS), SPRINGER, Cambridge University Press, SPIE). Доступ к ресурсам вышеперечисленных издательств возможен с компьютеров организации.

Электронная информационно-образовательная среда организации обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранения работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

7.1.3. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего

профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н.

7.1.4. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 100 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

7.1.5. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) за последние 5 лет составляет 54,6 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, и 75,5 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

7.1.6. Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) за последние 5 лет составляет 3389 тыс. руб., что соответствует величине аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

## **7.2. Кадровое обеспечение**

7.2.1. Реализация программы аспирантуры обеспечивается:

научно-педагогическими работниками организации, которые осуществляют чтение лекций по специальным дисциплинам вариативной части Блока 1 программы аспирантуры в рамках Научно-образовательного центра ИСЗФ СО РАН.

договором с Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Иркутским научным центром Сибирского отделения Российской академии наук о сотрудничестве на безвозмездной основе в сфере образовательной деятельности по образовательным программам

обязательных дисциплин Блока 1 (история и философии науки, иностранный язык).

7.2.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет 76,7 %, что соответствует нормативной величине не менее 75 %.

7.2.3. Все научные руководители, назначаемые обучающимся, имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность, участвуют в осуществлении такой деятельности по направленности (профилю) подготовки «Физика Солнца», имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на всероссийских и международных конференциях.

### **7.3. Материально-техническое обеспечение**

7.3.1. Для реализации ООП по профилю «Радиофизика» направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» организация располагает достаточной материально-технической базой для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Образовательный процесс в организации осуществляется в административном здании (лекции и семинарские занятия) и лабораторном корпусе (индивидуальные консультации и самостоятельная научно-исследовательская работа).

В административном здании организация имеет специальные помещения: Большой конференц-зал вместимостью до 200 человек и Малый конференц-зал вместимостью до 50 человек. Залы оборудованы мультимедийными средствами, мониторами и др. для проведения лекций и семинарских занятий, а также для текущего контроля и промежуточной аттестации.

В лабораторном корпусе располагается абонемент научной библиотеки и читальный зал вместимостью до 20 человек для проведения индивидуальных занятий. Абонемент и читальный зал оборудованы компьютерами. В читальном зале предусмотрен выход в Интернет и локальную сеть. Предусмотрено использование библиотечного фонда научной библиотеки организации. Вся необходимая литература, указанная в рабочих программах специальных дисциплин есть в электронном архиве библиотеки.

Все кабинеты лабораторного корпуса оснащены компьютерами с выходом в Интернет. Каждому аспиранту предоставляется рабочее место в одном из кабинетов по согласованию с научным руководителем для самостоятельной научно-исследовательской работы согласно индивидуальному плану работы аспиранта.

Профилактическое обслуживание лабораторного оборудования производится в подразделениях организации инженерно-техническим персоналом лабораторий.

Сохранность и обслуживание компьютерного оборудования административных служб, кабинета заведующего аспирантурой, конференц-залов осуществляется Отделом защиты информации и сетевого сопровождения.

7.3.2. Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

7.3.3. Организация обеспечивает возможность свободного использования

компьютерных технологий. Все кабинеты административного здания и лабораторного корпуса объединены в локальную сеть, со всех компьютеров имеется выход в Интернет. Обеспечивается доступ к информационным ресурсам, базам данных, в читальном зале – к справочной и научной литературе, к периодическим изданиям в соответствии с направлением подготовки.

7.3.4. Предусмотрена возможность питания обучающихся в столовой при организации.

7.3.5. Медицинское обслуживание обеспечивается на основании договора на медицинское обслуживание с Федеральным государственным бюджетным учреждением здравоохранения «Больница Иркутского научного центра».

7.3.6. Предусмотрено обеспечение обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### **7.4. Финансовое обеспечение**

7.4.1. Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры в осуществляется на основании бюджетного финансирования согласно государственному заданию в соответствии с распределением Министерства образования и науки Российской Федерации контрольных цифр приема аспирантов в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную

аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный N 29967).

### **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

В соответствии с п. 40 приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 г. № 1259 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре», контроль качества освоения ООП аспирантуры включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую (государственную итоговую) аттестацию обучающихся (Программа государственной итоговой аттестации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Приложении б).

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы. Для этого в организации созданы фонды оценочных средств, которые включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов, примерную тематику рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится 2 раза в год на основании приказа директора.

**Таблица 3 - Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Дисциплина	Форма аттестации (зачет, экзамен)	Форма оценочного средства *
<b>Базовая часть</b>		
История и философия науки	Экзамен	Контрольные вопросы
Иностранный язык	Экзамен	Контрольные вопросы
<b>Вариативная часть</b>		
Распространение радиоволн в неоднородных средах	Экзамен	Контрольные вопросы
Радиофизические методы мониторинга неоднородных сред	Экзамен	Контрольные вопросы
Спутниковые системы навигации	Экзамен	Контрольные вопросы
Педагогика и психология высшей школы	Зачет	Контрольные вопросы
Физика ионосферы	Зачет	Контрольные вопросы
Элементы физики плазмы (альтернатива)	Зачет	Контрольные вопросы
Педагогическая практика	Зачет	Контрольные вопросы

\* - контрольные вопросы - в рабочих программах.

**Таблица 4 - Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации (итоговой аттестация)**

Вид ГИА	Форма проведения	Примечания
Кандидатский экзамен по специальной дисциплине «Радиофизика»	Ответы на контрольные вопросы	Дата и № протокола ГЭК
Выпускная квалификационная работа (выполненная на основе результатов научно-исследовательской работы)	Публичная защита	Дата и № протокола ГЭК

Составили:

Вед.н.с. лаб. экспериментальных и прикладных исследований околоземного космического пространства, к.ф.-м.н.



Н.В. Ильин

Зав. аспирантурой, к.ф.-м.н.



В.И. Поляков

Ученый секретарь ИСЗФ СО РАН, к.ф.-м.н.



И.И. Салахутдинова

Одобрено Ученым советом ИСЗФ СО РАН (Протокол № 9 от 27 августа 2014 г.).