

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ им. Х.И. Амирханова
ДАГЕСТАНСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора

Муртазаев А.К.

«30» июня 2015 г.

Одобрена Ученым советом ФГБУН ИФ ДНЦ РАН

Протокол № 6 от «30» июня 2015 г.

Основная образовательная программа
подготовки кадров высшей квалификации

Направление подготовки
03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Направленность (профиль) программы
Физика конденсированного состояния

Квалификация (степень) выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная, заочная

Махачкала, 2015

Основная образовательная программа подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки «03.06.01 Физика и астрономия» составлена на основании федеральных государственных образовательных стандартов к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 г. № 867.

Разработчики программы:

Д.ф.-м.н., чл.-корр. РАН, профессор, Муртазаев А.К.

К.ф.-м.н., Хизриев К.Ш.

К.ф.-м.н., Магомедов М.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика основной образовательной программы.....	4
1.1. Цель программы.....	4
1.2. Срок освоения ООП.....	4
1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП.....	5
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры.....	5
2.1. Область, объекты и виды профессиональной деятельности.....	5
2.2. Обобщенные трудовые функции и трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами.....	7
2.3. Направленность образовательной программы.....	9
3. Планируемые результаты освоения образовательной программы.....	9
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры.....	14
4.1. Структура образовательной программы.....	14
4.2. Годовой календарный учебный график.....	16
4.3. Учебный план подготовки аспиранта.....	16
4.4. Рабочие программы учебных курсов (аннотации).....	17
5. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине, практике и научно-исследовательской работе – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов программы аспирантуры.....	27
6. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры.....	49
7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы.....	50
7.1. Материально-техническое обеспечение ООП.....	50
7.2. Учебно-методическое обеспечение ООП.....	53
8. Требования к финансовому обеспечению программы.....	55
9. Иные сведения.....	55
9.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой).....	55
9.2. Контроль качества освоения ООП аспирантуры, оценочные средства.....	56
10. Нормативные документы для разработки ООП.....	57

1. Общая характеристика основной образовательной программы

Основная образовательная программа (ООП) подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре сформирована в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 03.06.01 Физика и астрономия (Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 867), Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259), Положением о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования.

1.1. Цель программы

Целью ООП по направлению подготовки кадров высшей квалификации (аспирантуры) по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия является подготовка высококвалифицированных кадров, обладающих широкими познаниями в области взаимодействия государства и личности в сфере политики, права, экономики и самоуправляющихся институтов гражданского общества, обеспечивающих, защиту общественных идеалов и личностных интересов, каждого гражданина Российской Федерации, создания обучающимся условий для приобретения необходимого при осуществлении профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук.

Основными задачами подготовки в аспирантуре являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ физико-математических наук; совершенствование философской подготовки, ориентированной на профессиональную деятельность;
- совершенствование знаний иностранного языка для использования в научной и профессиональной деятельности;
- формирование компетенций, необходимых для успешной научно-педагогической работы в данной отрасли науки.

1.2. Срок освоения ООП

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц. Срок получения образования по программе аспирантуры по очной форме обучения – 4 года, по заочной форме обучения – 5 лет. Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, в очной форме обучения составляет 60 зачетных единиц, в заочной форме обучения составляет 48 зачетных единиц. Объем основной образовательной программы составляет 240 зачетных единиц.

1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП

К освоению программ аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура). Зачисление в аспирантуру осуществляется по результатам вступительных испытаний, включающих экзамен по направлению подготовки с учетом направленности программы аспирантуры, экзамен по философии и экзамен по иностранному языку. Программы вступительных испытаний разработаны ФГБУН Институт физики ДНЦ РАН в соответствии с требованиями ФГОС уровня бакалавриата и магистратуры с целью выявления у поступающих следующих компетенций:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору пути ее достижения;
- понимание и анализ мировоззренческих, социально значимые философских проблем; способность логически верно, аргументировано и четко формулировать мысль;
- владение иностранным языком как средством делового и профессионального общения и т.д.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

2.1. Область, объекты и виды профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии;
- теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, конструирование и проектирование материалов, приборов, устройств, установок, комплексов оборудования в области физики по профилю подготовки, а также совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по научным исследованиям в профессиональной области;
- планирование, организация работы по проектам в области физики и астрономии, а также по модернизации современных и созданию новых методов изучения физических свойств исследуемых объектов;
- теоретические и экспериментальные исследования воздействия различных видов излучений, высокотемпературной плазмы на природу изменений физических свойств конденсированных сред;
- разработка математических моделей построения фазовых диаграмм состояния и прогнозирование изменений физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования;
- физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-медицинские и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг;
- физико-математические модели процессов, методов и компонентов, относящихся к физике и астрономии;
- алгоритмы решения типовых задач, относящихся к профессиональной сфере;
- технологические процессы материаловедения на основе водородной энергетики;
- технологические процессы в физике конденсированного состояния.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии:
 - приобретение навыков обоснования научных предложений в области физики и астрономии;
 - умение четко формулировать выводы, как по отдельным аспектам научной проблемы, так и по исследованию в целом;
 - приобретение навыков объективной оценки научной и практической значимости результатов выполненного исследования;
 - приобретение опыта логичного изложения результатов исследования в письменной форме, публичной защиты результатов;
 - 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;
 - обработка полученных результатов на современном уровне и их анализ;
- преподавательская деятельность в области физики и астрономии:
 - разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности, в том числе на основе результатов проведенных теоретических и эмпирических исследований, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников;
 - преподавание дисциплин и учебно-методическая работа по областям профессиональной деятельности; ведение научно-исследовательской работы в образовательной организации, в том числе руководство научно-исследовательской работой студентов.

- 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.

2.2. Обобщенные трудовые функции и трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
Наименование Профессионального стандарта: Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)	
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию	Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)
	Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам
	Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), организации исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и ДПО
	Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам ВО и ДПО, в том числе подготовкой выпускной квалификационной работы
	Проведение профориентационных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам
Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию	Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию
	Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий
Наименование Профессионального стандарта: Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)	

Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации	Формировать предложения к портфелю научных (научно-технических) проектов и предложения по участию в конкурсах (тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации
	Формировать предложения к портфелю научных (научно-технических) проектов и предложения по участию в конкурсах (тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации
	Разрабатывать план деятельности подразделения научной организации
	Руководить реализацией проектов (научно-технических, экспериментальных исследований и разработок) в подразделении научной организации
	Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов
	Организовывать практическое использование результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов), в том числе публикации
	Организовывать экспертизу результатов проектов
	Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения в рамках своей компетенции (смежными научно-исследовательскими, конструкторскими, технологическими, проектными и иными организациями, бизнес-сообществом)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности научной деятельности подразделения
	Принимать обоснованные решения с целью повышения результативности деятельности подразделения научной организации
	Обеспечивать функционирование системы качества в подразделении
Проводить научные исследования и реализовывать проекты	Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности
	Формировать предложения к плану научной деятельности
	Выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов)
	Выполнять отдельные задания по обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности
	Продвигать результаты собственной научной деятельности
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности
	Использовать элементы менеджмента качества в собственной деятельности
Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы	Рационально использовать материальные ресурсы для выполнения проектных заданий
	Готовить отдельные разделы заявок на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности
	Эффективно использовать нематериальные ресурсы при выполнении проектных заданий научных исследований
	Использовать современные информационные системы, включая наукометрические, информационные, патентные и

	иные базы данных и знаний, в том числе корпоративные при выполнении проектных заданий и научных исследований
Поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе	Участвовать в работе проектных команд (работать в команде)
	Осуществлять руководство квалификационными работами молодых специалистов
	Поддерживать надлежащее состояние рабочего места
	Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством
	Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности	Организовывать защиту информации при реализации проектов/проведении научных исследований в подразделении научной организации
Поддерживать информационную безопасность в подразделении	Соблюдать требования информационной безопасности в профессиональной деятельности согласно требованиям научной организации
Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении	Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность при выполнении научных исследований (проектных заданий)

2.3. Направленность (профиль) образовательной программы

Образовательная программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре имеет направленность - 01.04.07 Физика конденсированного состояния, характеризующую ее ориентацию на теоретическое и экспериментальное исследование природы кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состояниях и изменение их физических свойств при различных внешних воздействиях.

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы аспирантуры

Результаты освоения ООП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с выбранным видом профессиональной деятельности.

В результате освоения программы аспирантуры у обучающегося должны быть сформированы универсальные компетенции (карта компетенций прилагается), формируемые в результате освоения программ аспирантуры по всем направлениям подготовки; общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки и профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки. В результате освоения данной образовательной программы выпускник аспирантуры должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
Универсальные компетенции		
УК-1	<p>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>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы научно-исследовательской деятельности - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования - навыками выбора методов и средств решения задач исследования
УК-2	<p>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</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы и способы проектирования комплексного исследования; - основные направления, проблемы, теории и методы по проблемам конкретной области знаний в рамках направленности основной образовательной программы; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критически осмысливать и интерпретировать новейшие явления в теории и практике; быть достаточно компетентным в методах независимых исследований; - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных и научных тенденций, фактов и явлений; - интерпретировать полученные результаты на основе системного научного мировоззрения; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе системного научного мировоззрения
УК-3	<p>готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности работы в коллективе; - основы межличностного взаимодействия; - планирование научно-исследовательской работы;

	решению научных и научно-образовательных задач	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - четко определять цели и задачи деятельности; - контролировать процесс работы; - координировать деятельность коллег (членов-команды); - мыслить стратегически и оригинально; - организовывать и структурировать время других; - понимать проблемы в области физики конденсированного состояния и в интерфейсе между различными областями знания; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью распределять работу между сотрудниками согласно их компетенциям; - специализированными знаниями, часть из которых центральные в области работы или исследования, служащие основанием для оригинального мышления и/или исследования.
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работе, составлять двуязычный словарь; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории;
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;

		<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности; - формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	<p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач; - методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические исследования с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий; - самостоятельно выполнять лабораторные, вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований - способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий анализировать, обобщать и систематизировать результаты физических работ
ОПК-2	<p>готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи

	программам высшего образования	информации для различных контингентов слушателей уметь: - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности - использовать оптимальные методы преподавания владеть: - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии
Профессиональные компетенции		
ПК-1	способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния	уметь: -использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности
ПК-2	способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности	уметь: -понимать современные проблемы физики владеть: -основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени
ПК-3	способность и готовность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	уметь: -профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты физических исследований, научно-исследовательских и производственно-технологических физических работ по утвержденным формам
ПК-4	способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных	знать: -современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче физической информации. владеть: -современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности

	компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности	
--	---	--

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируются Рабочим учебным планом аспирантуры с учетом заявленной направленности программы 03.06.01 – Физика и астрономия; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин; методическими материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; контрольно-измерительными материалами; программой педагогической практики, программой научно-исследовательской практики, программой научных исследований; программой итоговой аттестации, годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Структура образовательной программы

Основная образовательная программа по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия в соответствии с ФГОС ВО предусматривает освоение следующих учебных циклов:

Блок общеобразовательных дисциплин имеет базовую и вариативную части.

Вариативная часть направлена на усиление фундаментальной подготовки аспиранта в соответствующей отрасли науки и на формирование профессиональных компетенций выпускника, определяемых направленностью программы аспирантуры.

Сопоставление трудоемкости (зачетные единицы) по учебным циклам, предусмотренным ФГОС ВО по направлению аспирантуры 03.06.01 – Физика и астрономия, предусмотренной структурой ООП, представлено в таблице.

Распределение трудоемкости освоения учебных циклов ООП по направлению аспирантуры 03.06.01 – Физика и астрономия по очной и заочной формам обучения (на экзамен отводится 1 з.е. – 36 часов)

Структурные элементы программы		Курс	Контроль	Трудоёмкость в соответствии с ФГОС ВО (з.е.)	Трудоемкость по ООП (з.е.)	Лекции	Лабораторные	Практики, Семинары	Сам. раб.
Индекс	Наименование								
Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»			30	30	102	22	182	702
Б1.Б	Базовая часть			9	9	30		132	90
Б1.Б.1	Дисциплина (модуль) «Иностранный язык»	1	Экз	5	5			108	36
Б1.Б.2	Дисциплина (модуль) «История и философия науки»	1	Экз	4	4	30		24	54
Б1.В	Вариативная часть			21	21	72	22	50	612
Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины			16	16	52	6	50	468
Б1.В.ОД.1	Педагогика и психология высшей школы	1	Зач	3	3	20		16	72
Б1.В.ОД.2	Современные проблемы физики	1	Зач	2	2	4		6	62
Б1.В.ОД.3	Численные методы в физике	2	Зач	2	2	4	6		62
Б1.В.ОД.4	Методы обработки информации	2	Зач	2	2	12		12	48
Б1.В.ОД.5	История и методология физики	1	Зач	3	3	4		8	96
Б1.В.ОД.6	Информационные технологии в образовании	1	Зач	2	2	4		4	64
Б1.В.ОД.7	Техника физического эксперимента	1	Зач	2	2	4		4	64
Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору			5	5	20	16		144
Б1.В.ДВ.1	Нanomатериалы и нанотехнология	3	Зач	3	3	8	10		90
	Основы зонной теории твердых тел	3	Зач	3	3	8	10		90
	Физика магнитных явлений	3	Зач	3	3	8	10		90
Б1.В.ДВ.2	Методы вычислительной физики	2	Зач	2	2	12	6		54
	Физика фазовых переходов и критических явлений	2	Зач	2	2	12	6		54
Б2	Блок 2 «Практики»	2		6	6			216	
Б2.В.1	Педагогическая практика	2	Зач	3	3			108	
Б2.В.2	Научно-исследовательская практика	2	Зач	3	3			108	
Б3	Блок 3 «Научные исследования»			195	195			7020	
Б3.В.1	Научные исследования	123 4(5*)		195	195			7020	

Б4	Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»			9	9	324			
Б4.1	Государственная итоговая аттестация	4(5*)	Экз	9	9	324			
<i>ФТД</i>	<i>Факультативные дисциплины**</i>								
<i>ФТД.1</i>	<i>Алгоритмы решения нестандартных задач</i>	3	<i>Зач</i>	2	2		10	8	54
Б0	Всего		3 Экз 11 Зач	240	240	8640			

* - для заочной формы обучения; ** - необязательные

Трудоемкость освоения ООП соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия, направленность (профиль) программы «Физика конденсированного состояния» и составляет 240 з.е.

4.2. Годовой календарный учебный график

В календарном учебном графике представлены последовательность реализации ООП ВО по направлению аспирантуры 03.06.01 – Физика и астрономия теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговая аттестации, а также каникулы. График учебного процесса и сводные данные по бюджету времени (в ЗЕ и неделях) приведены в Приложении.

4.3. 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 отображает логическую последовательность освоения циклов и дисциплин ООП, а также практик, обеспечивающих формирование компетенций.

В базовой части блока «Дисциплины (модули)» включены иностранный язык, история и философия науки в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В вариативной части 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. Так же при реализации программы аспирантуры обеспечивается возможность освоения дисциплин по выбору (элективы) и факультативной дисциплины. Выбранные элективные дисциплины являются обязательными для освоения.

В учебном плане подготовки занятия проводятся в виде лекций, практических занятий, самостоятельных работ, научно-исследовательской работы, практики. Результатом освоения программы аспирантуры является государственная итоговая аттестация, которая включает в себя подготовку и сдачу государственного экзамена, и защиту выпускной квалификационной работы.

План отображает логическую последовательность освоения дисциплин, практик, а также программы научных исследований, обеспечивающих формирование соответствующих компетенций.

Рабочий учебный план представлен в Приложении.

4.4. Рабочие программы учебных курсов (аннотации).

Рабочие программы по направлению аспирантуры 03.06.01 – Физика и астрономия в Приложение.

В состав ООП аспирантуры входят рабочие программы учебных дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору аспиранта и предложенного для освоения факультатива.

Рабочие программы учебных дисциплин представлены на сайте Института физики (www.dagphys.ru) в открытом доступе для аспирантов и сотрудников Института.

Краткие аннотации содержания дисциплин учебного плана представлены ниже в таблице.

Б1	БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)
Б1.Б	Базовая часть
Б1.Б.1	<p style="text-align: center;"><i>ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК</i></p> <p>Дисциплина входит в Базовую часть блока 1 «Обязательные дисциплины» подготовки аспирантов по естественнонаучному направлению.</p> <p>Основной целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе. Аспирант должен обладать умением пользоваться языком как средством профессионального общения и научной деятельности.</p> <p>В задачи аспирантского курса "иностранный язык" входит совершенствование языковых знаний, навыков и умений по различным видам речевой коммуникации. Аспиранты должны владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, представленных в сфере научного общения.</p> <p>Рабочая программа предполагает изучение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лексико-грамматических особенностей языка оригинальной литературы по специальности и качественной прессы. Достижения современной науки. Морально-этических норм современного ученого в современном обществе. Научного этикета: использование источников, передача научной информации, плагиат. 2. Систематизирующего курса грамматики; формирования базового терминологического запаса. 3. Межкультурных особенностей ведения научной деятельности. <p>Аспирант должен освоить следующие компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • языковая компетенция – знание как минимум двух языков – своего и иностранного, знание языковых средств, норм и правил; • коммуникативная компетенция – выбор реализации программ речевого поведения в зависимости от конкретной ситуации общения; • социокультурная компетенция – знание национально-культурных

	<p>особенностей социального и речевого поведения носителей языка: их обычаев, этикета, социальных стереотипов, истории и культуры и умения пользоваться этими знаниями в процессе общения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • техническая компетенция включает знания, умения и навыки необходимые для понимания и работы со специальной литературой; • информационно-технологическая компетенция – владение компьютерными технологиями, поиск информации в сети Интернет, владение электронными словарями и каталогами. <p>Форма текущей аттестации - устный опрос, письменный перевод, резюме, доклад, реферирование текста по специальности. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 ЗЕ, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия – 108 часов и самостоятельная работа – 36 часов, подготовка и сдача экзамена – 36 часов.</p>
Б1.Б.2	<p style="text-align: center;"><i>ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ</i></p> <p>Дисциплина входит в базовую часть блока 1 «Обязательные дисциплины», по всем направлениям подготовки аспирантов.</p> <p>Целью изучения дисциплины «История и философия науки» является ознакомление с историей науки, введение в общую проблематику философии науки и философские проблемы социально-гуманитарных наук.</p> <p>Дисциплина «История и философия науки» ставит перед собою следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • рассмотрение науки в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии; • акцентирование особого внимания аспирантов проблемам кризиса современной техногенной цивилизации и глобальным тенденциям смены научной картины мира, типов научной рациональности, системам ценностей, на которые ориентируются ученые. • ориентирование на анализ основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития, и получение представления о тенденциях исторического развития науки. <p>Содержание дисциплины охватывает круг вопросов касающихся проблем истории науки и философии науки в различных областях научного познания.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 30 часов, практические или семинарские занятия – 24 часа, самостоятельная работа - 54 часа. Подготовка и сдача кандидатского экзамена – 36 часов.</p>
Б1.В	Вариативная часть
Б1.В.ОД.1	<p style="text-align: center;"><i>ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ</i></p> <p>Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)» подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Цель дисциплины «Педагогика и психология высшей школы»: обеспечить эффективную подготовку преподавателей высшей школы, отвечающих современным требованиям, формирование целостного и системного понимания психолого-педагогических задач и методов преподавания на современном этапе развития общества; научение коммуникации в профессионально-педагогической среде и обществе.</p> <p>Задачи дисциплины: научить использовать общепсихологические и</p>

	<p>педагогические методы, другие методики и частные приемы, позволяющие эффективно создавать и развивать психологическую систему «преподаватель – аудитория»; сформировать у обучающихся представление о возможности использования основ психологических знаний в процессе решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом.</p> <p>Дисциплина предполагает рассмотрение следующих вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компетентностный подход как направление модернизации образования. 2. Современные инновационные образовательные технологии в вузовском учебном процессе. 3. Современные требования к уровню компетентности преподавателя высшей школы. 4. Организация учебного процесса в высшей школе. 5. Методологические основания курса «Психология высшей школы» 6. Психологические основы деятельности преподавателя высшей школы и технологии взаимодействия с аудиторией. 7. Научное творчество и психологические закономерности развития когнитивных процессов в преломлении к учебному процессу. 8. Психологические закономерности развития личности студента. Планирование и выбор жизненного пути личности. <p>Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - иметь представление: о психологии познавательных процессов; о психологии личности, об особенностях профессионального общения; о средствах и методах педагогического воздействия на личность; о мастерстве педагогического общения - знать: психологические особенности личности студента в процессе обучения и воспитания, психологические закономерности когнитивных процессов, основы психологических знаний в процессе решения широкого спектра социально-психологических проблем, стоящих перед профессионалом. - уметь: определять направленность и мотивы педагогической деятельности; определять представления о реальном и идеальном педагоге; прогнозировать и проектировать педагогическую деятельность; владеть игровой деятельностью и навыками супервизорской помощи; владеть приемами активного слушания; уметь разрешать конфликтные ситуации. <p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 20 часов, практические занятия – 16 часов и самостоятельная работа – 72 час.</p>
Б1.В.ОД.2	<p style="text-align: center;"><i>СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ</i></p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Задачами дисциплины являются: подготовка студента к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе, для изучения структуры и свойств природы, теоретическими методами на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной и преподавания физики в высших учебных заведениях. Обзор экспериментальных достижений в различных областях физических исследований. Современные математические теории и методы. Компьютерные методы физики. Современные физические теории фундаментальных явлений и процессов на различных структурных уровнях организации материи и теории коллективных явлений на каждом таком уровне. Расчет и предсказание результатов физических экспериментов и</p>

	<p>наблюдений на примерах фундаментальных эффектов и явлений.</p> <p>Содержание дисциплины охватывает круг вопросов: Проблема квантовой теории. Макроскопические квантовые явления природы. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы. Проблемы современной теории относительности. Проблемы современной астрофизики и космологии.</p> <p>Форма промежуточной аттестации - зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа.</p> <p>Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 4 часа, практические занятия - 6 часов, самостоятельная работа - 62 часа.</p>
Б1.В.ОД.3	<p style="text-align: center;">ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В ФИЗИКЕ</p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Задачами дисциплины являются: Аспиранты должны освоить способы построения математических моделей физических систем и приобрести навыки постановки численного эксперимента. Знать различные численные методы решения физических задач. Должны получить представление об интерпретации и верификации результатов численного метода.</p> <p>Содержание дисциплины охватывает круг вопросов по основам вычислительной физики, методам вычислительной физики и способам их математического моделирования.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 4 часа, лабораторные занятия - 6 часов, самостоятельная работа - 62 часа.</p>
Б1.В.ОД.4	<p style="text-align: center;">МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ</p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Задачами дисциплины являются: обучить студентов основным математическим методам, используемым в физике; привить студентам навыки использованием ЭВМ в обработке экспериментальных данных; подготовить студентов к самостоятельному овладению необходимыми для дальнейшей работы математическими знаниями.</p> <p>Содержание дисциплины охватывает круг вопросов по основам вычислительной физики, методам вычислительной физики и способам их математического моделирования.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 12 часов, практические занятия- 12 часов, самостоятельная работа - 48 часов.</p>
Б1.В.ОД.5	<p style="text-align: center;">ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ФИЗИКИ</p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Задачами дисциплины являются: обоснование законов развития физики и периодизации ее истории; раскрытие истории становления фундаментальных идей, теорий и методов физики; показ эволюции физической картины мира.</p> <p>Содержание дисциплины охватывает круг вопросов: Место физики в системе научного знания. Возникновение физической науки. Развитие основных идей классической механики. Развитие термодинамики и статистической физики. Развитие учения об электричестве и магнетизме. Развитие учения об</p>

	<p>электричестве и магнетизме. Становление квантовой физики. Современная физическая картина мира. Методологические вопросы современной физики. Основные концепции и научные направления современной физики. Методология формирования современного мировоззрения. Современные проблемы и перспективы развития физической науки.</p> <p>Форма промежуточной аттестации - зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ. 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 4 часа, практические занятия – 8 часов, самостоятельная работа - 96 часов.</p>
Б1.В.ОД.6	<p style="text-align: center;"><i>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ</i></p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Задачами дисциплины являются: ознакомить аспирантов с определением, классификацией и характеристиками информационных технологий; познакомить с организационными аспектами работы с информационными ресурсами и методами оценки эффективности их использования; рассмотреть основные технологические принципы функционирования мировых информационных ресурсов на основе глобальной сети Internet; познакомить с правилами и особенностями поиска информации в профессиональных БД и Internet.</p> <p>Содержание дисциплины охватывает круг вопросов: Классификации информационных ресурсов; Формирование единого информационного пространства России, основные компоненты; Глобальность мирового информационного пространства России; Виды ресурсов и их характеристики; Определение понятий информация, информатизация и информационные технологии.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 4 часа, практические занятия – 4 часа, самостоятельная работа – 64 часа.</p>
Б1.В.ОД.7	<p style="text-align: center;"><i>ТЕХНИКА ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА</i></p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Задачами дисциплины являются: дать аспирантам знания о технологиях создания, физических характеристиках и принципах работы современных физических приборов; как создавать установки; как обеспечивать необходимые для исследований условия эксперимента; как количественно измерять различные природные явления.</p> <p>Содержание дисциплины охватывает круг вопросов: Методы обработки экспериментальных данных. Эталоны. Методики сличения и поверки. Метрология. Шкалы порядков величин для расстояний и времени, плотностей и давлений. Получение высоких давлений. Получение вакуума. Поиск течей. Методики измерения давлений. Материалы. Высокие напряжения и токи. Импульсная электрофизика. Сильноточная электроника. Туннельный и автоионный микроскопы. Изотопная хронология. Метод изотопных индикаторов. Дифракционный и резонансный структурный анализ.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 4 часа, практические занятия – 4 часа, самостоятельная работа – 64 часа.</p>

Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору
Б1.В.ДВ.1	<p style="text-align: center;"><i>НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИЯ</i></p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины по выбору», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Дисциплина читается с целью подготовки аспирантов к профессиональной деятельности в сфере науки наноматериалов и нанотехнологий, высшего профессионального образования и в высокотехнологичных отраслях создающих инновационную продукцию на уровне современных международных стандартов.</p> <p>Задачами дисциплины являются: формирование и углубление целостных представлений о современных аспектах наносистем и нанотехнологий, а также формирование вектора выбранного направления исследований и задач для достижения цели диссертационной работы.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 8 часов, лабораторные занятия- 10 часов, самостоятельная работа - 90 часов.</p> <p style="text-align: center;"><i>ОСНОВЫ ЗОННОЙ ТЕОРИИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ</i></p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины по выбору», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Дисциплина читается с целью изложить аспирантам теоретические основы зонной теории твердого тела с уклоном на физические свойства и процессы, протекающие в полупроводниковых материалах.</p> <p>Задачами дисциплины являются: формирование и углубление целостных представлений о зонной структуре твердых тел, знакомство с основными понятиями и подходами в описании электронных свойств полупроводников с точки зрения зонной структуры.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 8 часов, лабораторные занятия- 10 часов, самостоятельная работа - 90 часов.</p> <p style="text-align: center;"><i>ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ</i></p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины по выбору», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Дисциплина читается с целью ознакомления аспирантов с современными представлениями об основах физики магнитных явлений, с современными теоретическими представлениями о диа-, пара- и ферромагнетизме диэлектриков, полупроводников и металлов. При этом большое внимание уделяется рассмотрению многоподрешеточных магнетиков, которые в настоящее время находят широкое практическое применение в различных областях техники, в том числе и в ЭВМ.</p> <p>Задачами дисциплины являются: Понимание взаимосвязь различных разделов магнетизма, на которых базируется современная техника и технологии: ознакомление аспирантов с развитием учения о магнетизме, основными характеристиками магнетиков, современными теоретическими представлениями о магнетизме и магнитных материалов, а также о типичных магнитных фазовых переходах и состоянием экспериментальных исследований в этой области.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 8 часов, лабораторные занятия- 10 часов, самостоятельная работа - 90 часов.</p>
Б1.В.ДВ.2	<i>МЕТОДЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ</i>

	<p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины по выбору», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Дисциплина читается с целью ознакомления аспирантов с современными представлениями о современных методах вычислительной физики, и углубления знаний, полученных при чтении общих курсов физики.</p> <p>Задачами дисциплины являются: Ознакомление аспирантов с методами вычислительной физики, обучение аспирантов разработке математических моделей физических объектов и магнитных материалов, получение навыков постановки численного эксперимента, ознакомление с методами обработки и интерпретации результатов компьютерного моделирования.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 12 часов, лабораторные занятия - 6 часов, самостоятельная работа - 54 часа.</p> <p><i>ФИЗИКА ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ И КРИТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ</i></p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины по выбору», подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия.</p> <p>Дисциплина «Физика фазовых переходов и критических явлений» читается с целью ознакомления аспирантов с современными представлениями о фазовых переходах и критических явлениях, с равновесными и динамическими свойствами конденсированных сред и углубления знаний, полученных при чтении общих курсов физики.</p> <p>Задачами дисциплины являются: Физика фазовых переходов и критических явлений в конденсированных средах является одним из разделов физики твердого тела, без знания которого подготовка специалистов по ФТТ в настоящее время считается неполной. В этой связи целью настоящего спецкурса является ознакомление студентов с современными представлениями о фазовых переходах и критических явлениях в магнетиках и сегнетоэлектриках, сверхпроводниках, аморфных магнетиках и спиновых стеклах, состоянием экспериментальных работ в этой области.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 12 часов, лабораторные занятия- 6 часов, самостоятельная работа -54 часа.</p>
Б2	Блок 2 ПРАКТИКИ
Б2.В	ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ
Б2.В.1	<p style="text-align: center;">ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА.</p> <p>В соответствии с ФГОС ВО аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия педагогическая практика является обязательным разделом основной образовательной программы по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре.</p> <p>Цель педагогической практики: 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 дисциплинам, относящимся к Блоку 2 «Практики».</p> <p>Задачи педагогической практики: приобретение опыта педагогической работы в условиях высшего учебного заведения, а также:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формирование целостного представления о педагогической деятельности, педагогических системах и структура высшей школы;

	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Практика проводится на базовой кафедре Института физики ДНЦ РАН на физическом факультете ДГУ и в научных лабораториях Института физики ДНЦ РАН.</p> <p>Педагогическая практика может проводиться в форме семинарских и практических занятий, а также лабораторных практикумов, руководства научной работой студентов и магистров, кружковых занятий по физике, руководства учебно-исследовательскими работами магистров.</p> <p>Как правило, педагогическая практика проводится в вузе, а также может проводиться в образовательном учреждении среднего образования, например в РМЛ, МФТЛ (г. Махачкала). Отчетность по практике предусмотрена на 2 курсе в виде защиты отчета по проделанной практике. Форма промежуточной аттестации – зачет.</p> <p>Общая трудоемкость педагогической практики составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой практики предусмотрено осуществление преподавательской деятельности в объеме 54 часа и проведение самостоятельных научно-педагогических и учебно-методических исследований в объеме 54 часа.</p>
Б2.В.2	<p style="text-align: center;">НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА.</p> <p>В соответствии с ФГОС ВО аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия научно-исследовательская практика аспирантов направлена на осуществление самостоятельного научного исследования, закрепление полученных теоретических знаний и овладение практическими навыками и опытом для выявления и формулирования научной проблемы, её исследования и обоснования путей решения.</p> <p>Данный вид практики решает следующие задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) поиск и изучение информации из всевозможных источников (литература, периодика, конференции, Интернет) о предметной области, о существующих методах, подходах и классификациях; 2) всесторонний анализ собранной информации; 3) приобретение практических навыков по организации научно-исследовательских проектов, проведению исследований и представлению их результатов; 4) приобретение практических навыков и опыта применения проверенных практикой методов и новых методических подходов для выявления, анализа и оценки научных проблем. <p>Научно-исследовательская практика является стационарной и проводится в научных лабораториях Института физики ДНЦ РАН и на базовой кафедре Института на физическом факультете Даггосуниверситета.</p> <p>Отчетность по практике предусмотрена на 2 курсе в виде защиты отчета по проделанной практике. Форма промежуточной аттестации – зачет.</p> <p>Общая трудоемкость педагогической практики составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой научно-исследовательской практики предусмотрено осуществление аудиторной работы в объеме 72 часа и самостоятельной работы в объеме 36</p>

	часов.
БЗ	БЛОК 3. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
БЗ.В	<i>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ</i>
БЗ.В.1	<p style="text-align: center;">НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</p> <p>В соответствии с ФГОС ВО аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия программа научных исследований является обязательным разделом ООП.</p> <p>Целью научных исследований аспирантов является проведение научных исследований в области физики и астрономии (по профилю подготовки), приобретение аспирантом опыта профессионально-ориентированной деятельности в соответствии с требованиями к уровню подготовки аспиранта.</p> <p>Виды научных исследований аспиранта, этапы и формы контроля ее выполнения:</p> <p><i>Научно-исследовательская деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • самостоятельный выбор и обоснование цели, организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией; • формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования; • выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели; • освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов; • работа с научной информацией с использованием новых технологий; • обработка и критическая оценка результатов исследований; • подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров, конференций. <p><i>Научно-производственная и проектная деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • самостоятельное планирование и проведение клинических исследований, • лабораторно-прикладных работ и др. в соответствии со специализацией; • сбор и анализ имеющейся информации по проблеме с использованием современных методов автоматизированного сбора и обработки информации; • обработка, критический анализ полученных данных; • подготовка и публикация обзоров, статей, научно-технических отчетов, патентов и проектов; • подготовка нормативных методических документов. <p><i>Организационная и управленческая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • планирование и осуществление клинических, лабораторных и других исследований в соответствии со специализацией; • участие в семинарах и конференциях; • подготовка материалов к публикации; • патентная работа; • подготовка научно-технических проектов. <p><i>Педагогическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • подготовка и чтение курсов лекций; • организация учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов. <p>Выполненные научные исследования аспирантов должны соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.</p>

	<p>Программа научных исследований аспиранта является индивидуальной и отражается в индивидуальном плане работы аспиранта.</p> <p>Общая трудоемкость программы научных исследований в соответствии с учебным планом – 195 ЗЕ, 7020 часов.</p>
Б4	<p align="center">ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</p> <p>Государственная итоговая аттестация, который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель-исследователь".</p> <p>В блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).</p> <p>В результате подготовки и защиты ВКР аспирант должен:</p> <p>знать, понимать и решать профессиональные задачи в области научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с направлением и профилем подготовки;</p> <p>уметь использовать современные методы анализа, систематизации результатов теоретических и практических расчётов, моделирования и проектирования, экспериментальных (исследований) для решения профессиональных задач, самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам;</p> <p>владеть современными технологиями поиска решений - для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Аспирантам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, выдается диплом об окончании аспирантуры с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель - исследователь».</p> <p>Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации 9 ЗЕ, 324 часа.</p>
ФТД	ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.1	<p align="center">АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ</p> <p>Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач» является факультативной дисциплиной направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» профиля (направленности) подготовки 01.04.07 «Физика конденсированного состояния». Преподавание дисциплины осуществляется на 3-м году обучения в аспирантуре.</p> <p>Для успешного усвоения курса «Алгоритмы решения нестандартных задач» необходимо знание общих курсов физики, разделов теоретической физики и физики конденсированного состояния.</p> <p>Фундаментальные понятия и представления курса «Алгоритмы решения нестандартных задач» составляют основу формирования у аспирантов представлений об организации научно-исследовательской деятельности, методах критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лабораторные занятия - 10 часов, практические занятия- 8 часов, самостоятельная работа -54 часа.</p>

5. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине, практик и научно-исследовательской работе – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов программы аспирантуры

Код компетенции	Результаты освоения ООП. <i>Содержание компетенций.</i>	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине
Блок 1 «Дисциплины (модули)»		
<i>Базовая часть</i>		
Иностранный язык		
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных коллективах <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - следовать нормам, принятым в научном обществе при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач - осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения, нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских и международных исследовательских коллективах - технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач - технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и

		международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках - навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках
История и философия 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"> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
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	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы научно-исследовательской деятельности - основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений <p>владеть:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
Вариативная часть		
Педагогика и психология высшей школы		
ОКП-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания.
Современные проблемы физики		
ПК-1	способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния.	<p>знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общий курс физики; 2. Статистическую физику, квантовую механику, физику конденсированного состояния; 3. Физику элементарных частиц, космологию; <p>уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ориентироваться в современных проблемах физики 2. Составлять физические модели для понимания экспериментальных исследований 3. Оценивать основные трудности экспериментальных исследований <p>владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Навыками составления математических моделей физических явлений; 2. Методами теоретического анализа явлений; 3. Свободно фундаментальными разделами физики.

ПК-2	способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности.	знать: Трудности теоретического и экспериментального исследования в средах с различной размерностью и на различных структурных уровнях. уметь: Ориентироваться в современных проблемах физики. владеть: Методами моделирования статических и динамических свойств сложных систем.
ПК-4	способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности	знать: 1. Современные проблемы макро и микрофизики; 2. Процессы, обусловленные неравновесностью и нелинейностью. уметь: Выделять масштабную инвариантность в неравновесных процессах. владеть: Методами теоретического анализа фазовых переходов и критических явлений.
Численные методы в физике		
ПК-1	способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния.	знать: 1. Теоретические основы и специальный математический аппарат решения задач численного моделирования; 2. Преимущества и недостатки различных методов и схем численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений уметь: Использовать аппарат высшей математики для построения и анализа схем интегрирования различной степени точности владеть: Общими методами построения и анализа схем интегрирования дифференциальных уравнений
ПК-2	способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности.	знать: Требования к точности, устойчивости и алгоритмической сложности основных методов численного анализа. уметь: Разрабатывать эффективные программы на основе алгоритмов численного решения дифференциальных уравнений

		<p>владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Современными методами численного решения дифференциальных уравнений, обеспечивающими высокую эффективность вычислений при контролируемом уровне точности; 2. Навыками программирования с использованием современных языков высокого уровня и реализации разветвленных алгоритмов численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
ПК-4	<p>способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знать:</p> <p>Способы реализации и программирования методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем</p> <p>уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работать с интегрированными средами разработки и программирования; 2. Работать с информацией в области численного моделирования с использованием различных источников, включая учебную литературу материалы научных периодических изданий, фонды алгоритмов и программ <p>владеть:</p> <p>Методами анализа результатов численного моделирования с использованием специализированного программного обеспечения</p>
Методы обработки информации		
ОПК-1	<p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - генерировать идеи по улучшению и совершенствованию систем. - строить функциональную и структурную модели системы; - выполнять поиск наиболее эффективного решения задачи с помощью АРИЗ; - работать с таблицей выбора типовых приемов устранения технических противоречий; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией поиска решений изобретательских задач на основе АРИЗ; - типовыми приемами устранения противоречий; - методом вещественно-полевого

		<p>анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой поиска наиболее сильного решения задачи.
УК-1	<p>способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию развития коллективов; - пути преодоления психологической инерции; - алгоритмические методы решения нестандартных задач; - основной постулат ТРИЗ и базовые понятия; - закономерности эволюции систем; - слабости неалгоритмических методов; - принципы моделирования систем; - методы анализа нестандартных задач и синтеза их решений. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать идеальный конечный результат (ИКР), техническое и физическое противоречия в системе; - выявлять тенденции развития анализируемой системы в соответствии с законами эволюции систем; - выполнять анализ вещественно-полевых ресурсов (ВПр) системы и использовать
История и методология физики		
УК-1	<p>способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	<p>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</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы научно-исследовательской деятельности - основные концепции современной физической науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать положения и категории физической науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и

		методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
Информационные технологии в образовании		
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"> - основные методы научно-исследовательской деятельности - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; - навыками выбора методов и средств решения задач исследования
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач; -методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические исследования с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий; - самостоятельно выполнять лабораторные, вычислительные

		<p>физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований; - способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий анализировать, обобщать и систематизировать результаты физических работ
Техника физического эксперимента		
ПК-1	<p>способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы высшей математики, законы естественных наук, применяемые в физике конденсированного состояния; -физические методы исследования и описания конденсированного состояния вещества; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать аппарат высшей математики при описании фундаментальных свойств конденсированных веществ; - применять законы естественных наук в теоретических и экспериментальных исследованиях конденсированных веществ; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения базовых знаний в области математики и естественных наук в определенной области физики конденсированного состояния.
ПК-2	<p>способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - преимущества и недостатки присутствующих методов исследования физических свойств твердых тел; - требования к параметрам твердотельных веществ при их практическом применении; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск твердотельных материалов с оптимальными для практического использования параметрами; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими и экспериментальными методами

		определения физических характеристик твердотельных веществ.
ПК-3	способность и готовность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	уметь: - готовить сообщения на научно-практической конференции с широким спектром тематики; владеть: - навыками обсуждения проблемных работ из периодической научной печати; - методами сбора информации из различных источников для подготовки к семинару, докладу на конференции.
ПК-4	способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности	знать: - информационные технологии, применяемые при моделировании физических свойств твердотельных материалов; - базы данных для твердотельных материалов; уметь: - работать с информацией в области физики конденсированного состояния из различных источников: отечественной и зарубежной периодической литературой, монографий и учебников, электронных ресурсов Интернет; владеть: - методами обработки полученных данных, визуализации результатов работы с применением современного программного обеспечения.
Дисциплины по выбору		
Наноматериалы и нанотехнологии		
ПК-1	способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния	знать: 1. физические основы нанотехники; 2. свойства наночастиц. способы стабилизации и управления размерами нанокластеров; 3. получение и свойства нанопорошков, объемных наноструктурных материалов, получение и свойства нанокпозиционных материалов; 4. свойства нанопористых и функциональных материалов; 5. основные функции наноэлектроники; 6. фундаментальные пределы миниатюризации; 7. основные материалы и технологии,

		<p>нанолитография.</p> <p>уметь: Использовать знания о свойствах наноматериалов для возможных приложений в различных областях техники.</p> <p>владеть: 1. общими положениями и физическими основами описания свойств материалов в нанодисперсном состоянии; 2. представлениями об основных научных и технических проблемах использования наночастиц и технологий, о мировых достижениях в этой области; о требованиях и стандартах к технологическому уровню производства, качеству выпускаемой продукции и охране окружающей среды; 3. теоретическими и экспериментальными методами определения физических характеристик твердотельных веществ.</p>
ПК-2	<p>способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>знать: 1. Свойства наноматериалов; 2. Методы синтеза различных наноматериалов; 3. Методы очистки, разделения и функционализации свойств наноматериалов; 4. Методы исследования структуры и свойств наноматериалов; 5. Механизмы роста наноматериалов; 6. Образование гибридных структур.</p> <p>уметь: Интерпретировать экспериментальные результаты исследования свойств наноматериалов современными методами.</p> <p>владеть: Навыками выбора методов исследования и получения наноматериалов.</p>
ПК-4	<p>способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и</p>	<p>уметь: Работать с информацией в области физики наносистем из различных источников: отечественной и зарубежной периодической литературой, монографий и учебников, электронных ресурсов интернет;</p> <p>владеть:</p>

	ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности.	Навыками выбора методов получения наноматериалов с учетом их особенностей для электронных и оптических устройств заданного назначения.
Основы зонной теории твердых тел		
ПК-1	способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния	знать: теоретические основы методов вычислений физических свойств кристаллических материалов, экспериментальные подходы к их исследованию.
ПК-2	способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности	уметь: определять качественные и количественные параметры механических, колебательных и электронных свойств, химической связи, оптических функций объемных, поверхностных и дефектных состояний реальных и гипотетических кристаллов; проводить интерпретацию имеющихся экспериментальных и прогнозировать новые данные о материалах.
ПК-4	способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности	владеть: современными компьютерными технологиями исследования физических свойств кристаллических систем на основе свободно распространяемого пакета ABINIT и коммерческого пакета CRYSTAL
Физика магнитных явлений		
ПК-1	способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния.	знать: 1. Основные представления и понятия физики магнитных явлений; 2. Магнитные свойства материалов; 3. Методы измерения магнитных свойств материалов. уметь: Разбираться в теоретических представлениях и особенностях проявления магнетизма в диэлектриках, полупроводниках и металлах. владеть:

		Теоретическими знаниями по физике магнетизма, в том числе об условиях реализации магнитного состояния вещества в природе и представления об основных физических понятиях.
ПК-2	способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности.	знать: 1. Магнетизм электронной оболочки и ядра атома. Магнитный момент атома; 2. Методы исследования структуры и свойств магнитных материалов; уметь: Интерпретировать экспериментальные результаты исследования свойств магнитных материалов современными методами. владеть: Навыками выбора методов исследования и получения магнитных материалов.
ПК-4	способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности.	уметь: Работать с информацией в области физики магнитных явлений из различных источников: отечественной и зарубежной периодической литературой, монографий и учебников, электронных ресурсов интернет; владеть: Навыками выбора методов получения и исследования магнитных материалов с учетом их особенностей.
Методы вычислительной физики		
ПК-1	способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния.	знать: 1. Теоретические основы и специальный математический аппарат решения задач численного моделирования; 2. Преимущества и недостатки различных методов и схем численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. уметь: Использовать аппарат высшей математики для построения и анализа различных схем численного моделирования. владеть: Общими методами построения математических моделей различных физических явлений.

ПК-2	способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности.	<p>знать: методы Монте-Карло, алгоритмы в методе Монте-Карло, теорию конечно-размерного скейлинга, факторы влияющие на точность моделирования метода Монте-Карло, анализ ошибок в методе Монте-Карло.</p> <p>уметь: Разрабатывать эффективные программы для моделирования различных физических систем.</p> <p>владеть: 1. Современными методами численного моделирования; 2. Навыками программирования с использование современных языков высокого уровня и реализации разветвленных алгоритмов численного моделирования.</p>
ПК-4	способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности.	<p>знать: Способы реализации и программирования различных вычислительных методов.</p> <p>уметь: Построить математические модели физических систем, поставить численный эксперимент, уметь использовать различные математические модели при моделировании магнитных систем, обрабатывать данные полученные компьютерным моделированием.</p> <p>владеть: Методами анализа результатов численного моделирования с использованием специализированного программного обеспечения.</p>
Физика фазовых переходов и критических явлений		
ПК-1	способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния	<p>знать: - основы высшей математики, законы естественных наук, применяемые в физике конденсированного состояния; - физические методы исследования и описания конденсированного состояния вещества;</p> <p>уметь: - использовать аппарат высшей математики при описании фундаментальных свойств</p>

		<p>конденсированных веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять законы естественных наук в теоретических и экспериментальных исследованиях конденсированных веществ; <p>владеть:</p> <p>навыками применения базовых знаний в области математики и естественных наук в определенной области физики конденсированного состояния.</p>
ПК-2	<p>способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - преимущества и недостатки присутствующих методов исследования физических свойств твердых тел; - требования к параметрам твердотельных веществ при их практическом применении; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск твердотельных материалов с оптимальными для практического использования параметрами; <p>владеть:</p> <p>теоретическими и экспериментальными методами определения физических характеристик твердотельных веществ.</p>
ПК-3	<p>способность и готовность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовить сообщения на научно-практической конференции с широким спектром тематики; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками обсуждения проблемных работ из периодической научной печати; – методами сбора информации из различных источников для подготовки к семинару, докладу на конференции.
ПК-4	<p>способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информационные технологии, применяемые при моделировании физических свойств твердотельных материалов; - базы данных для твердотельных материалов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с информацией в области физики конденсированного состояния из различных источников: отечественной и зарубежной периодической литературой,

		<p>монографий и учебников, электронных ресурсов Интернет;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обработки полученных данных, визуализации результатов работы с применением современного программного обеспечения.
Блок 2 «Практики»		
<i>Вариативная часть</i>		
Педагогическая практика		
ОПК-2	<p>готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности - использовать оптимальные методы преподавания <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и технологиями межличностной коммуникации навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии
Научно-исследовательская практика		
УК-1	<p>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>	<p>знать:</p> <p>методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из

		<p>наличных ресурсов и ограничений;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
УК-2	<p>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</p>	<p>знать:</p> <p>методы научно-исследовательской деятельности;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; - технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
УК-3	<p>готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>знать:</p> <p>особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; - осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч.

		<p>междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; - технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.
УК-4	<p>готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;</p> <p>уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;</p> <p>владеть: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.</p>
УК-5	<p>способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>уметь: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;</p> <p>владеть: - приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; - способами выявления и оценки</p>

		индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;</p> <p>уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; - навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; - навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
ПК-3	способность и готовностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов научных исследований; - требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях; - готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по научным исследованиям в области физики конденсированного состояния; - представлять результаты научных исследований (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; <p>владеть: навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научных исследований по</p>

		направленности подготовки физика конденсированного состояния.
Блок 3 «Научные исследования»		
<i>Вариативная часть</i>		
Научные исследования		
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	уметь: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации
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	владеть: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития; - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований;
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	уметь: - следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; владеть: - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	уметь: - осуществлять личный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности; владеть: - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	уметь: - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из

		тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей; - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	владеть: - навыками работы на современной аппаратуре и современными программными средствами
ПК-1	способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния	знать: - современную проблематику определенной отрасли знания, историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении.
ПК-2	способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности	уметь: - планировать исследования в области науки, соответствующей направлению научного исследования, выбирать методы исследования (модифицирование существующих и разработка новых).
ПК-3	способность и готовность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	владеть: • методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, методами оформления результатов проделанной работы в соответствии с требованиями ГОСТа и другими нормативными документами с привлечением современных средств редактирования текстов и печати.
ПК-4	способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и	уметь: - использовать современные информационные технологии при проведении научных исследований, оптимально использовать программные продукты и Интернет-ресурсы.

	ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности	
Государственная итоговая аттестация		
Государственный экзамен		
ОКП-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	владеть: - методами самостоятельного анализа имеющейся информации; - практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях; - современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации.
ОКП-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	владеть: - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
Защита выпускной квалификационной работы		
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	владеть: - способностью проведения научного исследования; - основами новейших информационно-коммуникационных технологий; - практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях; - современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации.
ПК-1	способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния	знать: - современную проблематику определенной отрасли знания, историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении.
ПК-2	способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности	уметь: - планировать исследования в области науки, соответствующей направлению научного исследования, выбирать методы исследования (модифицирование существующих и разработка новых).

ПК-3	способность и готовность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	уметь: - анализировать результаты и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок – научных докладов, тезисов, научных статей и др. владеть: - методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, методами оформления результатов проделанной работы в соответствии с требованиями ГОСТа и другими нормативными документами с привлечением современных средств редактирования текстов и печати.
ПК-4	способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности	уметь: - использовать современные информационные технологии при проведении научных исследований, оптимально использовать программные продукты и Интернет-ресурсы.
Факультативные дисциплины		
Алгоритмы решения нестандартных задач		
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: - теорию развития коллективов; - пути преодоления психологической инерции; - алгоритмические методы решения нестандартных задач; - основной постулат технологии решения изобретательских задач (ТРИЗ) и базовые понятия; - закономерности эволюции систем; - слабости неалгоритмических методов; - принципы моделирования систем; - методы анализа нестандартных задач и синтеза их решений. уметь: - формулировать идеальный конечный результат (ИКР), техническое и физическое противоречия в системе; - выявлять тенденции развития анализируемой системы в соответствии с законами эволюции систем; - выполнять анализ вещественно-полевых ресурсов (ВНР) системы и использовать их для решения нестандартной задачи.

ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - генерировать идеи по улучшению и совершенствованию систем. - строить функциональную и структурную модели системы; - выполнять поиск наиболее эффективного решения задачи с помощью АРИЗ; - работать с таблицей выбора типовых приемов устранения технических противоречий; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией поиска решений изобретательских задач на основе АРИЗ; - типовыми приемами устранения противоречий; - методом вещественно-полевого анализа; - методикой поиска наиболее сильного решения задачи.
--------------	--	---

6. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Анализ качественного состава профессорско-преподавательских кадров по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия показывает, что требования, предусмотренные ФГОС ВО в ФГБУН Институт физики ДНЦ РАН, выполнены. Квалификация руководящих и научных 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. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 80 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации. В Институте физики соблюдается установленный ФГОС ВО критерий среднегодового числа публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок): не менее 2 публикаций в журналах, индексируемых в базах данных WebofScience или Scopus или не менее 20 в журналах, индексируемых в РИНЦ, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12

Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Это подтверждено ежегодными отчетами о НИР Института физики ДНЦ РАН. Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации. Постоянно поддерживается высокий уровень методической и научной деятельности профессорско-преподавательского состава.

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научными и научно-педагогическими работниками Института физики ДНЦ РАН. 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 в Институте физики 100 процентов. Научный руководитель, назначенный каждому обучающемуся в аспирантуре, имеет ученую степень, осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности (профилю) подготовки, имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на Всероссийских и Международных конференциях.

Кол-во сотрудников Института, привлекаемых к реализации ООП (чел.)	Доля преподавателей ООП, имеющих ученую степень и/или ученое звание, %		% штатных сотрудников участвующих в научной и/или научно-методической, творческой деятельности		% привлекаемых к образовательному процессу преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций и предприятий
	требование ФГОС	фактическое значение	требование ФГОС	фактическое значение	фактическое значение
20	60	100	100	100	2

7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению

7.1. Материально-техническое обеспечение ООП

ФГБУН ИФ ДНЦ РАН располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов междисциплинарной подготовки,

практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом, а также эффективное выполнение выпускной квалификационной работы.

ФГБУН ИФ ДНЦ РАН располагает лабораторным корпусом общей площадью 6373 кв.м., научной библиотекой площадью 302,3 кв.м., криогенной станцией площадью 342,5 кв. м. Лабораторный корпус включает помещения лабораторий по основным научным направлениям института, актовый зал, специальный учебный компьютерный класс, помещение для групповых занятий. Все помещения Института оснащены современным научным и сетевым оборудованием.

Специальный учебный класс и помещение для групповых занятий используется для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы аспирантов.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории. Все помещения института являются собственностью РФ и находятся в оперативном управлении Института. Общая площадь помещений, в которых осуществляется образовательная деятельность 148.8 кв.м., в расчете на одного аспиранта – 21.25 кв. м.

Всего в лабораториях и кабинетах установлено достаточное количество компьютеров, оснащенных лицензионным программным обеспечением. Институт обеспечивает для всех аспирантов бесплатный доступ в интернет. Для использования передового опыта ученых, преподавателей предусмотрена возможность проведения видеоконференций с вузами и профессиональным сообществом регионов России, ближнего и дальнего зарубежья с помощью спутниковых каналов связи.

Материально-техническая база Института позволяет проводить современные научные исследования.

Перечень научного и иного оборудования Института физики ДНЦ РАН:

№ п/п	Наименование специализированных лабораторий с перечнем основного оборудования	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т. п.)
Лаборатория физики низких температур и сверхпроводимости		
1.	Установки для измерения кинетических свойств (теплопроводность, электропроводность и т.д.)	Собственность института
2.	Установка для измерения намагниченности	Собственность института
3.	Установка для измерения теплоемкости	Собственность института
4.	Установка для измерения магнитокалорического эффекта	Собственность института
Лаборатория нелинейной динамики		
5.	Установка для измерения характеристических параметров исследуемых структур: проводимости, концентрации и подвижности.	Собственность института

6.	Установка для изучения проводимости в сильных «греющих» электрических и магнитных полях до 300 кЭ в импульсном режиме	Собственность института
Лаборатория вычислительной физики и физики фазовых переходов		
7.	Вычислительный кластер Т-Платформы Т-Edge 32, артикул НРС-00112872-001	Собственность института
8.	Компьютерный класс, в составе которого 10 персональных компьютеров	Собственность института
Лаборатория теплофизики и термоэлектричества		
9.	Установка LFA 457 MicroFlash фирмы NETZSCH (Германия) для измерений теплопроводности, теплоемкости и температуропроводности материалов методом лазерной вспышки в широком интервале температур 140–1500К	Собственность института
10.	Дифференциальный сканирующий калориметр DSC 204 F1 Phoenix® NETZSCH (Германия) для измерения теплоемкости в области температур 100К–1000К.	Собственность института
11.	Установка для измерения диэлектрических констант сегнетоэлектриков	Собственность института
Лаборатория физики полупроводников		
12.	Установка для исследования быстротекущих процессов в твердых телах в магнитных полях до 400 кОе.	Собственность института
13.	Установка для измерения гальвано- и термомагнитных явлений в классических квантовых и магнитных полях.	Собственность института
14.	Установка для измерения в/а характеристик при больших градиентах температуры	Собственность института
Лаборатория физики высоких давлений и сверхтвердых материалов		
15.	Прессустановка номинальным усилием 630 т.с, позволяющая получать гидростатическое давление до 100 кбар с многовитковым соленоидом $N \leq 5$ кЭ. Измеряемые параметры: удельное электросопротивление, коэффициент Холла, поперечное и продольное магнетосопротивление, магнитную намагниченность, магнитострикция и т.д. в зависимости от давления и температуры.	Собственность института
16.	Установка для исследования гальваномагнитных явлений в полупроводниках в твердом состоянии в постоянных магнитных полях до 30 кЭ в температурном интервале 77.6÷300К под всестороннем давлением до 2 ГПа.	Собственность института
Центр высоких технологий и наноструктур		
17.	Технология формирования керамических мишеней из оксидных порошковых материалов	Собственность института
18.	Технология вакуумного напыления тонких пленок методом магнетронного распыления мишеней	Собственность института
19.	Технология вакуумного напыления пленок методом лазерной абляции мишеней	Собственность института
20.	Технология синтеза тонких пленок оксида цинка методом химического транспорта	Собственность института
Лаборатория термодинамики жидкостей и критических явлений		

21.	Экспериментальная установка для исследования изохорной теплоемкости жидкостей и газов, автоматизированная на основе персонального компьютера.	Собственность института
22.	Экспериментальные установки на базе адиабатического калориметра для исследования комплекса теплофизических свойств (изохорная теплоемкость, давление, плотность, температура) жидкостей и газов.	Собственность института
23.	Экспериментальная установка для изучения теплопроводности жидкостей и твердых тел	Собственность института
24.	Установка для исследования PVT-свойств жидкостей и газов при высоких параметрах состояния	Собственность института
Криогенная станция		
25.	Установки для получения жидкого азота и жидкого гелия	Собственность института

7.2. Учебно-методическое обеспечение ООП

Комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, включающий в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии, а также программы вступительных испытаний, кандидатских экзаменов – доступен для профессорско-преподавательского состава и аспирантов.

Образовательный процесс на 100% обеспечен учебно-методической документацией, используемой в образовательном процессе.

ФГБУН Институт физики ДНЦ РАН обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, необходимой для успешного освоения образовательной программы по направлению Физика и астрономия.

Собственная научная библиотека Института удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения. Реализация программы аспирантуры обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам собственной библиотеки, электронно-библиотечной системе, а также наглядным пособиям, мультимедийным, аудио-, видеоматериалам.

Основные сведения об электронно-библиотечной системе.

Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет

- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
- Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
- Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>

- Научной электронной библиотеки <http://www.elibrary.ru>
- Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
- Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
- Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
- <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
- <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.
- <http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/> - некоторые вузовские учебники (электронный вариант).
- <http://www.sciencedirect.com> - база данных журналов издательства Эльзевир.
- <http://publish.aps.org/> - журналы Американского физического общества
- <http://journals.aip.org/> - журналы Американского института физики
- <http://www.springer.com/gp/products/journals> - база данных журналов издательства Springer.
- <http://aps.arxiv.ru/> - архив электронных препринтов по физике, математике и компьютерным наукам.

Сведения о собственном библиотечном фонде Института физики:

Уровень, ступень образования, вид образовательной программы (основная / дополнительная), направление подготовки, специальность, профессия	Объем фонда учебной и учебно-методической литературы		Доля изданий, изданных за последние 10 лет, от общего количества экземпляров
	Количество наименований	Количество экземпляров	
Послевузовское образование Основная образовательная программа 03.06.01 – Физика и астрономия	158	171	30% (47)

№ п/п	Типы изданий	Количество наименований
1.	Официальные издания (сборники законодательных актов, нормативных правовых актов и кодексов Российской Федерации (отдельно изданные, продолжающиеся и периодические)	2
2.	Общественно-политические и научно-популярные периодические издания (журналы и газеты)	5
3.	Научные периодические издания (по профилю (направленности) образовательных программ)	33

4.	Справочно-библиографические издания:	
4.1.	энциклопедии (энциклопедические словари)	18
4.2.	отраслевые словари и справочники (по профилю (направленности) образовательных программ)	1200
4.3.	текущие и ретроспективные отраслевые библиографические пособия (по профилю (направленности) образовательных программ)	300
5.	Научная литература (книги)	15400

8. Требования к финансовому обеспечению программы

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется 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. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967).

9. Иные сведения

9.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой)

№	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика	Представление оценочного средства в фонде
1	проектное обучение	создание условий, при которых обучающиеся самостоятельно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают исследовательские умения (умения выявления проблемы, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез,	проектные задания

		общения); развивают системное мышление	
2	технологии формирования опыта профессиональной деятельности	создание условий для формирования практического опыта работы с объектами будущей профессиональной деятельности	Педагогическая практика: - отчет по итогам практики - подготовка и проведение открытого занятия со студентами вуза
3	технологии формирования научно-исследовательской деятельности обучающихся	выполнение научно-исследовательской работы согласно утвержденному индивидуальному плану обучающегося	- утверждение темы ВКР; - научные публикации; - электронное портфолио обучающегося.

9.2. Контроль качества освоения ООП аспирантуры, оценочные средства.

В соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по ООП – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре оценка качества освоения обучающимися основной образовательной программы включает: текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения программы научных исследований.

Текущий контроль успеваемости осуществляется через систему сдачи заданий и других работ, предусмотренных ООП и индивидуальным планом аспиранта. Контроль за выполнением индивидуального плана обучающегося осуществляется его научным руководителем.

Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике входит в состав каждой рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания, презентацию результатов исследовательской деятельности, тесты, эссе, рефераты и другие оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация проводится через систему сдачи итоговых материалов и результатов работ в соответствии с Положением об аттестации аспирантов и соискателей ФГБУН Институт физики ДНЦ РАН и утвержденным индивидуальным учебным планом обучающегося, а также через систему зачетов и экзаменов по дисциплинам в соответствии с Рабочим учебным планом. Промежуточная аттестация проводится два раза в год по итогам экзаменационных сессий, сроки которых определяются календарным учебным графиком.

Итоговая государственная аттестация. К основным формам государственной итоговой аттестации для выпускников аспирантуры относятся: кандидатский экзамен по специальной дисциплине, соответствующей профилю направления подготовки федерального государственного образовательного стандарта; представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации».

10. Нормативные документы для разработки ООП

Нормативную правовую базу разработки ООП составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 867;

Приказ Минобрнауки России 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)»;

Приказ Минобрнауки России от 26 марта 2014 г. № 233 «Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

Приказ Минобрнауки России от 28 марта 2014 г. № 247 «Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;

Приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечня специальностей и направлений подготовки высшего образования»;

Положение о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»

Нормативно-методические документы Министерства образования и науки России;

Устав ФГБУН Институт физики им. Х.И. Амирханова Дагестанского научного центра РАН.

Лист регистрации изменений в программе

Номер измене- ния	Номер пункта (подпункта)			Дата внесения изменения	Изменение	Подпись ответственно- го за внесение изменений
	Изме- нен- ного	Но- вого	Изъ- ято- го			