

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«УДМУРТСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР»
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(УдмФИЦ УрО РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор УдмФИЦ УрО РАН,
доктор физико-математических наук


М.Ю. Альес
«16» _____ 2018 г.

Основная образовательная программа
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки
03.06.01 Физика и астрономия

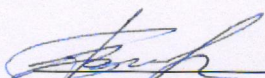
Направленность подготовки:
01.04.01 Приборы и методы экспериментальной физики

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

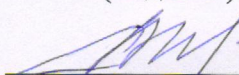
Ижевск

Руководители основной образовательной программы:

Ст. научный сотрудник, к.ф.-м.н.


(подпись) Ф.З. Гильмутдинов

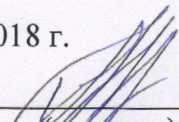
Ст. научный сотрудник, к.ф.-м.н.


(подпись) А.В. Холзаков

Основная образовательная программа рассмотрена и одобрена на заседании Президиума Удмуртского федерального исследовательского центра УрО РАН.

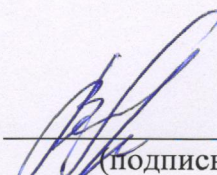
Протокол №7 от 03.04.2018 г.

Глав.ученый секретарь _____ Поздеев И.Л.

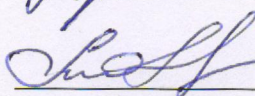

(подпись)

Согласовано:

Первый заместитель директора
по естественно - научному направлению, д.ф.-м.н.


(подпись) В.Ю. Трубицын

Зав. аспирантурой, к.ф.-м.н.


(подпись) М.Ю. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Характеристики профессиональной деятельности выпускников	5
3. Результаты освоения образовательной программы	8
4. Структура основной образовательной программы	8
4.1 Учебный план для программы аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность (профиль) 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»	10
4.2 Содержание образовательной программы	12
4.3 Рабочие программы учебных курсов (аннотации)	12
5. Контроль качества освоения ООП аспирантуры, оценочные средства	26
6. Требования к условиям реализации программы аспирантуры	27
6.1. Общесистемные условия реализации программы аспирантуры	27
6.2. Кадровое обеспечение реализации программы аспирантуры	28
6.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры	29
6.4. Финансовое обеспечение ООП аспирантуры	31

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая основная образовательная программа (ООП) подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук (далее УдмФИЦ УрО РАН) по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия, направленности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики» разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации», №273-ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. №867 об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 - Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- Приказ Минобрнауки России от 30.04.2015 г. №464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2017 № 13 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»;
- Приказ Минобрнауки России от 12.09.2013 г. №1061 "Об утверждении перечня специальностей и направлений подготовки высшего образования";
- Паспорт научной специальности: 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики», разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. №59 Номенклатуры специальностей научных работников (редакция от 18 января 2011 года);
- Профессиональные стандарты: «Научный работник», «Преподаватель»;
- Устав Федерального государственного бюджетного учреждения науки Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, утвержденный приказом Федерального агентства научных организаций от 20.12.2017г. №966;
- Локальные акты УдмФИЦ УрО РАН.

ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника аспирантуры по профилям подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин, программу педагогической практики, программу научных исследований, программы кандидатских и вступительных экзаменов, программу государственной итоговой аттестации.

1.2. Срок получения образования по программе аспирантуры по очной форме обучения – 4 года, по заочной форме обучения – 5 лет. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год составляет 60 зачетных единиц. Объем ООП 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 Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук в соответствии с требованиями ФГОС уровня 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 значимых философских проблем;
- способность логически верно, аргументировано и четко формулировать мысль;
- владение иностранным языком как средством делового и профессионального общения и т.д.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению «Физика и астрономия», включает решение проблем, требующих применения знаний в области физики и астрономии.

2.2. Объекты 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.

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

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

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

2.4. Обобщенные трудовые функции и (или) трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами

Профессиональный стандарт научного работника (научная (научно-исследовательская) деятельность)

Трудовая функция: вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов

<i>Наименование профессионального стандарта:</i>	
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
	Осуществлять взаимодействие с другими подразделениями 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)

Профессиональный стандарт преподавателя (Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования).

Профессиональный стандарт преподавателя (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании).

Наименование профессионального стандарта	Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция
	Наименование	Наименование
Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)	Преподавание по разделам программ аспирантуры и дополнительного профессионального образования	Участие в разработке научно-методического обеспечения реализации программ подготовки кадров высшей квалификации и дополнительного профессионального образования
		Преподавание разделов учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам подготовки кадров высшей квалификации и дополнительным профессиональным программам
	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам	Разработка научно-методического обеспечения курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)
		Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам
		Руководство научно-исследовательской, проектной деятельностью, руководство производственными практиками по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам, в том числе консультативным участием в подготовке выпускной квалификационной работы

Трудовая функция: разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы:

Универсальные компетенции:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- 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 (УК-2).
- Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках (УК-4).
- Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Общепрофессиональные компетенции:

- Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологии (ОПК-1).
- Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

Профессиональные компетенции:

- способность проводить самостоятельные исследования в области физики конденсированного состояния (ПК-1).
- способность планировать и организовать научные исследования в области физики конденсированного состояния (ПК-2).
- способность поиска, систематизации, анализа и представления научно-технической информации по теме исследования (ПК-3)

4. СТРУКТУРА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия, направленность 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики» включает обязательную часть (базовую) и вариативную часть.

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1 включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы: иностранный язык, история и философия науки, и дисциплины, относящиеся к ее вариативной части. В вариативной части сформирован перечень обязательных дисциплин (модулей) 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. Выбранные элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Блок 2 "Практики" относится к вариативной части программы и включает педагогическую практику, направленную на формирование профессиональных умений и опыта педагогической деятельности.

В блок 3 "Научные исследования", относящийся к вариативной части программы, входит выполнение научно-исследовательской работы, которая должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Блок 4 "Государственная итоговая аттестация" относится к базовой части программы. Государственная итоговая аттестация является результатом освоения программы аспирантуры и включает в себя подготовку и сдачу государственного экзамена, и защиту выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научных исследований.

**4.1. Учебный план для программы аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 - Физика и астрономия,
направленность «Приборы и методы экспериментальной техники»**

Индекс	Наименование элемента программы	Общая трудо- емкость (в з.е.)	Распределение по периодам обучения				Планируемые результаты обучения (формируе- мые компетенции)
			1-й курс	2-й курс	3-й курс	4-й курс	
Б1	Блок 1 «Образовательные дисциплины (модули)»	30	10	10	10		
Б1.1	Базовая часть	9	6	3			
Б1.1ОД1	История и философия науки	4	4				УК-1, УК-2, УК-5; ОПК-1
Б1.1ОД2	Иностранный язык	5	2	3			УК-3, УК-4
Б1.2	Вариативная часть	21	4	5	10	-	
Б1.2ОД	Обязательные дисциплины	17	4	7	6	-	
Б1.2ОД1	Приборы и методы экспериментальной физики	8	4	4		-	31,4, У2,3,В3,4(ОПК-1),33,4,5,У3, В3,4(ПК-1)
Б1.2ОД2	Физика конденсированного состояния	6	-	3	3	-	31,33,34,У1, В1,В4(ОПК-1), З(1-3), У(1-3), В1(ПК-1), 31, У1,2, В1(ПК3)
Б1.2ОД3	Педагогика и психология высшей школы	3	-	-	3	-	УК-5; ОПК-2
Б1.2ДВ	Дисциплины по выбору	4	-	-	4	-	
Б1.2ДВ1	Физико-химические свойства расплавов	4	-	-	4	-	31,4, У1,3,В1,4(ОПК-1), 31,2,3,У2,3,В1(ПК-1)
Б1.2ДВ2	Физика поверхности	4			4		31,3,4,У1,2,В1,4(ОПК-1), 31,2,3,У2,3,В1(ПК-1)
Б1.2ДВ3	Фазовые переходы	4	-	-	4	-	31,3,4,У1,2,В1,4(ОПК-1), 31,2,3,У2,В1(ПК-1)
Б2	Блок 2 "Практики" Вариативная часть	5			5		
Б2П1	Педагогическая практика	3	-	-	3	-	ОПК-2
Б2П2	Научно-исследовательская практика	2	-	-	2	-	32,3,4,У2,3,В3,4(ОПК-1), 34,5,У3,В2,3(ПК-1), 31,4,У1,3, В1,3,4(ПК-2),31,У1,3,В1,2(ПК-3)
Б3	Блок 3 «Научные исследования»	196	50	50	45	51	
	Вариативная часть	196	50	50	45	51	
Б3Н1	Научные исследования	196	50	50	45	51	УК-1, УК-3, УК4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Всего по блокам 2 и 3	201	50	50	50	51	
Б4	Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"	9	-	-	-	9	
Б4.1	Базовая часть	9	-	-	-	9	
Б4.1А1	Подготовка и сдача государственного экзамена	3	-	-	-	3	УК2, УК-4, УК-5, ОПК-2
Б4.1А2	Представление научного доклада об основных результатах	6	-	-	-	6	УК-1,УК-3,УК-4,УК-5, ОПК-1, ПК-1,ПК-2,

	подготовленной научно-квалификационной работы						ПК-3
	Общая трудоемкость	240	60	60	60	60	
Ф1	Факультативные дисциплины	2			2		
Ф1.1.	Патентование результатов научной деятельности	2			2		УК-1, УК-3, УК-4, УК-5

4.2. Содержание образовательной программы

1. Программы вступительных экзаменов.
2. Учебные планы и календарные графики по направлению (для каждой направленности).
3. Программа подготовки аспирантов по истории и философии науки.
4. Программа подготовки аспирантов по иностранному языку.
5. Рабочие программы по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия, для направленности «Приборы и методы экспериментальной физики».
6. Программа педагогической практики.
7. Программа научно-исследовательская практики.
8. Программа научных исследований.
9. Программа государственной итоговой аттестации.
10. Программа кандидатского минимума для специальности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики».

4.3. Рабочие программы учебных курсов (аннотации)

В состав ООП аспирантуры входят рабочие программы учебных дисциплин как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору аспиранта.

Рабочие программы учебных дисциплин представлены на УдмФИЦ УрО РАН (<http://udman.ru/>) в открытом доступе для аспирантов и сотрудников Центра.

Краткие аннотации содержания дисциплин учебного плана представлены ниже.

Б1.10Д1. История и философия науки

Блок 1 «Дисциплины (модули)» Базовая часть. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ, 144 часа.

Цели дисциплины: Сформировать современное научное мировоззрение. Продемонстрировать широкий социокультурный контекст, в который включена наука в процессе своего развития. Выявить основные тенденции в развитии научного знания. Определить специфику математического, естественнонаучного, технического и социально-гуманитарного знания. Ознакомить с философско-методологическими основаниями современной науки.

Задачи: Показать полисистемный характер науки в современном обществе. Привить навыки исторического анализа феноменов науки. Развить навыки логического мышления на основе сравнения и обобщения фактов из истории науки. Расширить культурный кругозор аспирантов для восприятия новых тенденций развития науки и современного мира.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных УК-1, УК-2, УК-5 и общепрофессиональной ОПК-1 компетенций.

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

Знать: Основные этапы и тенденции развития науки; структуру и методы науки, ее философские основания. Философию и методологию естествознания. Сущность научно-технического прогресса. Развитие информационных технологий. Историю физики и астрономии.

Уметь: анализировать современное состояние развития науки, генерировать новые научные идеи, видеть альтернативные тенденции; минимизировать негативные последствия научно-технического прогресса.

Иметь навыки: системного логического мышления; критической оценки исторического развития науки; диалога и дискуссий; парадигмального исторического анализа; инновационного подхода в исследованиях.

Лекции (основные темы):

Общие проблемы философии науки: Предмет и основные концепции современной философии науки. Наука в культуре современной цивилизации. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции. Структура научного знания. Динамика науки как процесс порождения

нового знания. Научные традиции и научные революции. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса. Наука как социальный институт.

Философия естественных наук: Философские проблемы математики. Философские проблемы физики. Философские проблемы астрономии и космологии. Философские проблемы химии.

Философские проблемы наук о земле. Философские проблемы географии. Философские проблемы геологии.

История астрономии: Истоки и особенности формирования и развития астрономии. Доисторическая архео- и этноастрономия. Астрономия Древнего мира. Астрономия и астрономическая картина мира в Средние века. Наука под властью монотеистических и централизованных религий. Астрономия эпохи Возрождения (XVI – XVII вв.). От Коперника до Ньютона. Первый этап и результаты развития телескопической астрономии – эпоха рефракторов (XVII–XVIII вв.). Развитие астрономической картины мира на основе многоаспектной физики и технического прогресса XIX–XX вв.

История физики. Введение. Доклассическая физика. Научная революция XVII в. и её вершина – классическая механика Ньютона. Классическая наука (XIX в.) Научная революция в физике в первой трети XX в. и её вершина – квантово-релятивистские теории. Основные линии развития современной физики (вторая половина XX в.). Заключение.

Б1.10Д2. Иностранный язык

Блок 1 «Дисциплины (модули)» Базовая часть. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц/180 часов.

Основной **целью** изучения дисциплины является достижение определенного уровня компетенции, который необходим для проведения научной работы и осуществления профессиональной деятельности в иноязычной среде.

В процессе достижения цели ставятся следующие задачи:

- использование ранее приобретенных навыков и умений в качестве базы для развития коммуникативной компетенции в научной и профессиональной деятельности;
- расширение словарного запаса в области научной и профессиональной деятельности;
- развитие навыков иноязычного общения во всех видах речевой деятельности (чтение, говорение, аудирование, письмо), необходимых для профессионального и научного общения;
- развитие умений осуществления самостоятельной работы по повышению уровня владения иностранным языком;
- развитие опыта осуществления научной и профессиональной деятельности с использованием изучаемого языка;
- реализация приобретенных речевых умений в процессе поиска, отбора и использования материала на английском языке для устной презентации собственного исследования.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных УК-3, УК-4 компетенций.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы и технологии научной коммуникации на английском языке;
- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на английском языке.

Уметь:

- читать оригинальную литературу на английском языке в соответствующей профессиональной отрасли;
- оформлять извлеченную из англоязычных источников информацию в виде перевода или устного сообщения;
- осуществлять взаимосвязанные виды иноязычной профессионально ориентированной речевой деятельности в области исследования.

Владеть:

- подготовленной и неподготовленной монологической речью в виде резюме, сообщения, доклада;
- диалогической речью в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с выбранной специальностью;
- орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований.

Б1.2.ОД1 Приборы и методы экспериментальной физики

Блок 1 «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Обязательные дисциплины (модули). Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц/288 часов.

Цель – формирование у аспирантов углубленных теоретических знаний и практических навыков в области современных приборов и методов экспериментальной физики для направленности физика конденсированного состояния.

Задачи:

- сформировать у аспирантов общие представления об основах математической обработки экспериментальных данных, теории ошибок, общей методологии проведения эксперимента;
- сформировать у аспирантов представление о фундаментальных теоретических основах экспериментальных методов исследования в области физики конденсированного состояния, о принципах построения и работы современных приборов и исследовательского оборудования, способах регистрации сигналов;
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при самостоятельном проведении научных исследований.

Содержание дисциплины:

Измерения и методы измерений основных физических величин. Критерии точности измерений. Методы анализа физических измерений. Моделирование физических процессов. Экспериментальные методы физики конденсированного состояния. Дифракционные и резонансные методы. Методы исследования поверхности: методы электронной спектроскопии, методы сканирующей зондовой микроскопии. Методы оптической спектроскопии. Методы термического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии. Металлография. Методы электронной микроскопии. Методы исследования магнитных свойств. Методы исследования металлических расплавов. Автоматизация физического эксперимента.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных ОПК-1 и профессиональных ПК-1 компетенций.

Аспирант, изучивший дисциплину «Приборы и методы экспериментальной физики», должен обладать следующими навыками:

знать:

- современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности;
- методы анализа и обработки данных, необходимых для проведения конкретного исследования;
- современные методы и подходы для решения теоретических и экспериментальных задач в области физики конденсированного состояния вещества;
- знать физические принципы методов экспериментальной физики, особенности их применения, возможности и ограничения;
- знать методы обработки экспериментальных данных.

уметь:

- планировать, организовывать и проводить научные исследования с применением современной аппаратуры, оборудования, компьютерных технологий и вычислительных средств;

- самостоятельно выполнять экспериментальные, вычислительные (расчетные) физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
- выбирать и применять адекватные экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований.

владеть:

- методами исследования и проведения экспериментальных и расчетно-теоретических работ;
- навыками работы на современном оборудовании, проведения исследований современными расчетными программными средствами;
- способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать результаты исследований;
- современными экспериментальными методами решения задач физики конденсированного состояния;
- навыками использования современных компьютерных средств для проведения, обработки и анализа результатов исследований;
- навыками развития, модернизации экспериментальной техники и методики, применительно к задачам исследований.

Б1.2.ОД2 Физика конденсированного состояния

Блок 1 «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Обязательные дисциплины (модули). Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц/ 216 часов.

Цель – формирование у аспирантов углубленных теоретических знаний в области физики конденсированного состояния; ознакомление с проблематикой, методами и подходами современных исследований в области физики конденсированного состояния.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать у аспирантов углубленные теоретические знания фундаментальных законов физики конденсированного состояния, общие представления о многообразии методов и подходов, используемых при решении задач физики конденсированного состояния;
- подготовка аспирантов к применению полученных знаний при проведении самостоятельных научных исследований;
- обучение аспирантов на практике применять базовые методы и подходы в теоретических и экспериментальных исследованиях в области физики конденсированного состояния.

Дисциплина углубленно знакомит аспирантов с вопросами электронной структуры и химической связи в твердых телах, симметрии, кристаллической структуры, дифракции на кристаллах, дефектов структуры, пластической деформации, динамики решетки, тепловых свойств, диффузии, электрических, магнитных, оптических свойств, сверхпроводимости

Дисциплина нацелена на формирование универсальных общепрофессиональных ОПК-1 и профессиональных ПК-1, ПК-3 компетенций.

Аспирант, изучивший дисциплину «Физика конденсированного состояния», должен обладать следующими навыками:

знать:

- передовые достижения в области своих научных интересов, современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности;
- методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования;
- современные базовые и специализированные теоретические представления о природе вещества в конденсированном состоянии;

- актуальные проблемы и приоритетные направления исследований в области физики конденсированного состояния;
- современные методы и подходы для решения теоретических и экспериментальных задач в области физики конденсированного состояния вещества;
- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области физики конденсированного состояния ;

уметь:

- критически анализировать известные результаты исследований, формулировать актуальные проблемы в предметной области;
- критически анализировать актуальные проблемы физики конденсированного состояния вещества и известные в мировой науке способы их решения;
- использовать базовые теоретические знания, знания основ физического эксперимента в научных исследованиях в области физики конденсированного состояния вещества;
- выбирать и применять адекватные экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований;
- получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования;
- выявлять степень достоверности, противоречивости, согласованности опубликованных данных, а также результатов собственных научных исследований.

владеть:

- знаниями о современном состоянии исследований, методах и подходах решения научных задач в предметной области ;
- способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать результаты исследований ;
- научной терминологией, понятийным аппаратом, основами математического описания физических явлений, основами физического эксперимента;
- навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска, систематизации, анализа информации по теме исследования.

Б1.20Д3 Педагогика и психология высшей школы

Блок 1 «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Обязательные дисциплины (модули). Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы/108 часов.

Цель изучения дисциплины - формирование у аспирантов педагогических и психологических компетенций, обеспечивающих эффективное решение научных, профессиональных, личностных проблем педагогической деятельности в вузах.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать представление о современной системе высшего образования в России и за рубежом, основных тенденциях развития, важнейших образовательных парадигмах;
- изучить педагогические и психологические основы обучения и воспитания высшей школы;
- овладеть современными технологиями, методами и средствами, используемыми в процессе обучения, в том числе методами организации самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности студентов в высшей школе;
- подготовить аспиранта к решению коммуникативных проблем, возникающих в процессе обучения;
- сформировать навыки, составляющие основу речевого мастерства преподавателя высшей школы;

- подготовить аспирантов к процессу организации и управления самообразованием и научно-исследовательской деятельностью студентов.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных УК-5 и общепрофессиональных компетенций ОПК-2.

Аспирант, изучивший дисциплину «Педагогика и психология высшей школы», должен обладать следующими компетенциями:

знать:

- базовый понятийный аппарат, методологические основы и методы педагогики и психологии высшей школы;
- основные направления, закономерности и принципы развития системы высшего образования;
- специфику педагогической деятельности в высшей школе и психологические основы педагогического мастерства преподавателя;
- индивидуальные особенности студентов, психолого-педагогические особенности взаимодействия преподавателей и студентов;
- основы педагогического руководства деятельностью студенческих коллективов;
- принципы отбора и конструирования содержания высшего образования;
- основные формы, технологии, методы и средства организации и осуществления процессов обучения и воспитания, в том числе методы организации самостоятельной работы студентов;

уметь:

- конструировать содержание обучения, отбирать главное, реализовывать интеграционный подход в обучении;
- использовать, творчески трансформировать и совершенствовать методы, методики, технологии обучения и воспитания студентов;
- проектировать и реализовывать в учебном процессе различные формы учебных занятий, внеаудиторной самостоятельной работы и научно-исследовательской деятельности студентов;
- организовывать образовательный процесс с использованием педагогических инноваций и учетом личностных, гендерных, национальных особенностей студентов;
- разрабатывать современное учебно-методическое обеспечение образовательного процесса, в том числе обеспечение контроля за формируемыми у студентов умениями;
- устанавливать педагогически целесообразные отношения со всеми участниками образовательного процесса;
- совершенствовать речевое мастерство в процессе преподавания учебных дисциплин;

владеть:

- способами, методами обучения и воспитания студентов;
- педагогическими, психологическими способами организации учебного процесса и управления студенческой группой.

Б1.2ДВ1 Физико-химические свойства металлических расплавов

Блок 1 «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы/144 часа.

Цель изучения дисциплины – изучение природы, структуры и свойств металлических расплавов, экспериментальных методов и подходов их исследования.

Задачи:

1. Сформировать у аспиранта представления о физико-химических свойствах металлических расплавов, взаимосвязи свойств жидких и твердых металлов;
2. Ознакомить с современными методами исследований физико-химических свойств металлических расплавов;
3. Сформировать навыки по проведению экспериментальных исследований физико-химических свойств расплавов.
4. Проведение экспериментальных исследований с применением изученных методов и методик.
5. Обработка и анализ результатов исследований.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций ОПК-1 и профессиональных ПК-1 компетенций..

Аспирант, изучивший дисциплину «Физико-химические свойства металлических расплавов», должен обладать следующими навыками:

знать:

- передовые достижения в области научных интересов, современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности;
- методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач;
- методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования;
- современные базовые и специализированные теоретические представления о природе вещества в конденсированных веществах;
- актуальные проблемы и приоритетные направления исследований в области физики конденсированного состояния;
- современные методы и подходы для решения теоретических и экспериментальных задач в области физики конденсированного состояния вещества .

уметь:

- анализировать известные результаты в предметной области, формулировать актуальные проблемы;
- самостоятельно выполнять экспериментальные, вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
- использовать базовые теоретические знания, знания основ физического эксперимента в научных исследованиях в области физики конденсированного состояния вещества ;
- выбирать и применять адекватные экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований .

владеть:

- знаниями о современном состоянии исследований, методах и подходах решения научных задач в предметной области;
- способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать результаты исследований;
- научной терминологией, понятийным аппаратом, основами математического описания физических явлений, основами физического эксперимента.

Б1.2ДВ2. Физика поверхности. Блок 1 «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы/144 часа.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных ОПК-1 и профессиональных ПК-1 компетенций.

Целью освоения дисциплины аспирантами является формирование знаний и современных представлений в области физики поверхности, а также об основных методах исследования и модификации поверхности материалов и изменения их физических свойств при различных внешних воздействиях.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение современных представления о процессах на поверхности материалов,
- изучение современных методов исследования состава, структуры и топографии поверхности,
- изучение влияния внешних (ионно-лучевых и лазерных) воздействий на поверхность.

Аспирант, изучивший дисциплину «Физика поверхности», должен обладать следующими навыками:

знать

- передовые достижения в области научных интересов, современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности;
- методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач;
- методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования;
- современные базовые и специализированные теоретические представления о природе вещества в конденсированных веществах;
- актуальные проблемы и приоритетные направления исследований в области физики конденсированного состояния;
- современные методы и подходы для решения теоретических и экспериментальных задач в области физики конденсированного состояния вещества.

уметь

- анализировать известные результаты в предметной области, формулировать актуальные проблемы;
- самостоятельно выполнять экспериментальные/ вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
- использовать базовые теоретические знания, знания основ физического эксперимента в научных исследованиях в области физики поверхности ;
- выбирать и применять адекватные экспериментальные/ расчетно-теоретические методы исследований.

владеть:

- знаниями о современном состоянии исследований, методами и подходами решения научных задач в предметной области;
- способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать результаты исследований;
- научной терминологией, понятийным аппаратом физики поверхности, основами физического эксперимента.

Б1.2.ДВ3 Фазовые переходы

Блок 1 «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы/144 часа.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных ОПК-1 и профессиональных ПК-1 компетенций.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся теоретических знаний о природе фазовых переходов и других структурно-фазовых превращений в конденсированных системах.

Задачи изучения дисциплины:

1. Ознакомить обучающихся с основными принципами статистической механики и классификацией фазовых переходов в конденсированных системах.
2. Дать углубленные представления о современных методах теоретического описания фазовых переходов в конденсированных системах.
3. Познакомить обучающихся со статическим и динамическим подходами к описанию фазовых переходов в конденсированных системах.
4. Научить обучающихся применять полученные знания на практике.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных ОПК-1 и профессиональных ПК-1 компетенций.

Аспирант, изучивший дисциплину «Фазовые переходы», должен обладать следующими навыками:

знать:

- передовые достижения в области научных интересов, современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности ;
- методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач ;
- методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования;
- современные базовые и специализированные теоретические представления о природе вещества в конденсированных веществах ;
- актуальные проблемы и приоритетные направления исследований в области физики конденсированного состояния;
- современные методы и подходы для решения теоретических и экспериментальных задач в области физики конденсированного состояния вещества.

уметь:

- анализировать известные результаты в предметной области, формулировать актуальные проблемы;
- самостоятельно выполнять экспериментальные, вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
- использовать базовые теоретические знания, знания основ физического эксперимента в научных исследованиях в области физики конденсированного состояния вещества.

владеть:

- знаниями о современном состоянии исследований, методами и подходами решения научных задач в предметной области;
- способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий анализировать, обобщать и систематизировать результаты исследований;
- научной терминологией, понятийным аппаратом, основами теоретического описания структурно-фазовых переходов.

Б2П1 Педагогическая практика

Блок 2. Вариативная часть. Общая трудоемкость составляет 3 зачетных единицы/108 часов.

Цель педагогической практики: подготовка аспирантов к преподавательской деятельности в высшей школе.

Задачами педагогической практики аспирантов являются:

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин специальности;
- изучение основ учебно-методической работы в высших учебных заведениях;
- овладение методикой подготовки и проведения разнообразных форм проведения занятий;
- овладение методикой анализа учебных занятий;
- формирование представления о современных образовательных информационных технологиях;
- привитие навыков самообразования и самосовершенствования, содействие активизации педагогической деятельности аспирантов;
- закрепление навыков самостоятельной работы в процессе подготовки к проведению практических занятий и деловых игр со студентами;
- привитие навыков педагогического мастерства, умения изложить материал в доступной и понятной форме в закрепленных группах;

- приобщение к проектированию и реализации основных образовательных программ нового поколения;
- знакомство с опытом преподавания дисциплин ведущими преподавателями;
- разработка собственного курса (дисциплины) по тематике профиля подготовки.

В ходе прохождения практики аспирант должен овладеть навыками самостоятельной педагогической деятельности в профессиональной области на основе:

- отбора содержания и построения занятий в различных типах образовательных учреждений с учетом закономерностей педагогики и психологии, современных требований дидактики (научность);
- актуализации и стимулирования творческого подхода аспирантов к проведению занятий с опорой на развитие обучающихся как субъектов образовательного процесса (креативность).

В результате прохождения педагогической практики у аспиранта должны сформироваться общепрофессиональные компетенции ОПК-2.

Аспирант должен **знать**:

- порядок реализации основных положений и требований документов, регламентирующих деятельность вуза, кафедры и преподавательского состава по совершенствованию учебно-воспитательной, методической и научной работы на основе государственных образовательных стандартов;
- порядок организации, планирования, ведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения;
- основные принципы, методы и формы организации научно-педагогического процесса в вузе;
- современные формы и методы оценки образовательных результатов.

Аспирант должен **уметь**:

- выполнить анализ и самоанализ учебных занятий;
- подготовить планы лекционных, практических/лабораторных занятий спланировать и организовать продуктивную познавательную деятельность студентов на занятии и др.;
- диагностировать индивидуально-психологические особенности студентов, их склонности к предметной, профессиональной деятельности, анализировать затруднения, возникающие у студентов в учебном процессе;
- определять стратегию индивидуального развития в процессе обучения,
- осуществлять методическую работу по проектированию дидактических материалов для проведения учебных занятий;
- разрабатывать диагностические и контролирующие материалы по учебной дисциплине.

Аспирант должен **владеть**:

- опытом проведения различных видов учебных занятий;
- техникой речи и правилами поведения при проведении учебных занятий;
- навыками анализа учебно-воспитательных ситуаций, определения и решения педагогических задач;
- контекстно-компетентностным и системным психолого-педагогическим подходом при решении различных педагогических задач и проблем.

Б2П2 Научно-исследовательская практика

Блок 2. Вариативная часть. Общая трудоемкость составляет 2 зачетные единицы/72 часа.

Целью научно-исследовательской практики является развитие у обучающегося необходимо для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений и практических навыков в области физики конденсированного состояния.

Задачи научно-исследовательской практики:

- изучение методов, приемов, технологий научно-исследовательской деятельности;
- приобретение опыта научно-исследовательской работы в условиях научно-исследовательского института;
- выработка у аспирантов навыков практического применения профессиональных знаний, полученных в процессе теоретической подготовки;

- профессиональная ориентация аспирантов;
- ведение и оформление документации по практике (дневника, отчета).

В результате прохождения научно-исследовательской практики у аспиранта должны сформироваться общепрофессиональные ОПК-1, профессиональные ПК-1, ПК-2, ПК-3 компетенции.

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен:

знать:

- основы организации и планирования научно-исследовательской деятельности ;
- методы сбора информации для решения поставленной задачи;
- методы анализа и обработки данных, необходимых для проведения конкретного исследования;
- знать методы экспериментальной физики, их возможности и ограничения;
- методы обработки экспериментальных данных ;
- способы планирования и проведения научных исследований;
- знать правила оформления результатов научных исследований;
- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области физики конденсированного состояния.

уметь

- планировать, организовывать и проводить научные исследования с применением современной аппаратуры, оборудования, компьютерных технологий и вычислительных средств ;
- самостоятельно выполнять экспериментальные, вычислительные (расчетные) физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
- выбирать и применять адекватные экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований;
- определять цели, ожидаемые результаты, субъекты взаимодействия, составлять план исследований;
- выбирать и обосновывать объекты исследования, предлагать эффективные методики и средства решения поставленных задач, формулировать ожидаемые результаты при выполнении научных проектов, грантов;
- получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования;
- подготавливать и представлять научные доклады, публикации, научные отчеты и другую научно-техническую документацию с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

владеть

- навыками работы на современном оборудовании, проведения исследований современными расчетными программными средствами;
- способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать результаты исследований;
- навыками проведения научных исследований с использованием современных теоретических/экспериментальных методов в области физики конденсированного состояния вещества и интерпретации результатов;
- навыками использования современных компьютерных средств для проведения, обработки и анализа результатов исследований;
- навыками планирования, организации и выполнения научных исследований;
- навыками анализа и интерпретации полученных данных и представления результатов в виде научных докладов, публикаций, отчетов;
- навыками формулировать обоснованные и достоверные выводы по результатам научных исследований;
- навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска, систематизации, анализа информации по теме исследования;

- навыками использования современных компьютерных средств, для представления научных докладов, публикаций, научных отчетов и другой научно-технической документации.

БЗН1 Научно-исследовательская деятельность аспиранта

Блок 3. Вариативная часть. Общая трудоемкость составляет 196 зачетных единицы/7056 часов.

В соответствии с ФГОС ВО аспирантуры 03.06.01 – Физика и астрономия научные исследования являются обязательным разделом ООП аспирантуры.

Целью научных исследований (НИ) является подготовка аспиранта к самостоятельной деятельности как ученого-исследователя.

Задачи:

- становление мировоззрения аспиранта как профессионального ученого,
- формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая постановку и корректировку научной проблемы,
- овладение навыками работы с разнообразными источниками научно-технической информации,
- приобретение опыта проведения оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива,
- апробация результатов научных исследований в профессиональной среде,
- презентация и подготовка к публикации результатов научных исследований,
- подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по выбранной специальности.

В ходе прохождения НИ у аспирантов формируется мотивация к профессиональной деятельности, связанной с научной работой в области физики магнитных явлений по направлению «Физика и астрономия». Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении НИ, необходимы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы на уровне кандидатской диссертации по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

Этапы научно-исследовательской работы:

1. Составление плана научно-исследовательской работы аспиранта.
2. Обзор и анализ информации по теме НИР.
3. Постановка цели и задач исследования.
4. Освоение методик проведения экспериментальных / расчетных исследований.
5. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.
6. Формулирование научной новизны и практической значимости.
7. Обработка экспериментальных данных.
8. Подготовка научных публикаций (статей, тезисов докладов).
9. Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, семинарах.
10. Подготовка выпускной квалификационной работы.

В ходе научных исследований а аспирантов формируются универсальные УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, общепрофессиональные ОПК-1, и профессиональные ПК-1, ПК-2, ПК-3 компетенции.

Аспирант должен:

знать:

- 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;
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;
- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;

- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;
- передовые достижения в области своих научных интересов, современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности;
- основы организации и планирования научно-исследовательской деятельности;
- методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач;
- методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования;
- современные базовые и специализированные теоретические представления о природе вещества в конденсированном состоянии;
- актуальные проблемы и приоритетные направления исследований в области физики конденсированного состояния;
- современные методы и подходы для решения теоретических и экспериментальных задач в области физики конденсированного состояния вещества;
- знать методы экспериментальной физики, их возможности и ограничения;
- знать методы обработки экспериментальных данных;
- современные методы планирования и проведения научных исследований;
- приоритетные направления и актуальные проблемы научных исследований в области физики конденсированного состояния;
- актуальные конкурсы научных проектов, проводимые научными фондами РФФИ, РНФ и др., требования к выполнению научных проектов, грантов;
- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области физики конденсированного состояния.

уметь:

- 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 наличных ресурсов и ограничений;
- 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;
- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;
- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;
- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;
- критически анализировать известные результаты исследований, формулировать актуальные проблемы в предметной области;
- планировать, организовывать и проводить научные исследования с применением современной аппаратуры, оборудования, компьютерных технологий и вычислительных средств;
- самостоятельно выполнять экспериментальные, вычислительные (расчетные) физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
- критически анализировать актуальные проблемы физики конденсированного состояния вещества и известные в мировой науке способы их решения;

- использовать базовые теоретические знания, знания основ физического эксперимента в научных исследованиях в области физики конденсированного состояния вещества;
- выбирать и применять адекватные экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований;
- определять цели, ожидаемые результаты, субъекты взаимодействия, составлять план исследований;
- самостоятельно составлять заявки на выполнение научных проектов, формулировать конкретные задачи в рамках решения научной проблемы;
- выбирать и обосновывать объекты исследования, предлагать эффективные методики и средства решения поставленных задач, формулировать ожидаемые результаты при выполнении научных проектов, грантов;
- получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования;
- выявлять степень достоверности, противоречивости, согласованности опубликованных данных, а также результатов собственных научных исследований;
- подготавливать и представлять научные доклады, публикации, научные отчеты и другую научно-техническую документацию с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

владеть

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т. ч. 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;
- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;
- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;
 - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- 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;
- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;
- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально--значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;
 - знаниями о современном состоянии исследований, методах и подходах решения научных задач в предметной области;
- методами исследования и проведения экспериментальных и расчетно-теоретических работ;
- навыками работы на современном оборудовании, проведения исследований современными расчетными программными средствами;
 - способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать результаты исследований;
- научной терминологией, понятийным аппаратом, основами математического описания физических явлений, основами физического эксперимента;

- навыками проведения научных исследований с использованием современных теоретических и экспериментальных методов в области физики конденсированного состояния вещества и интерпретации результатов;
- навыками использования современных компьютерных средств для проведения, обработки и анализа результатов исследований;
- современными экспериментальными методами решения задач физики конденсированного состояния;
- навыками планирования, организации и выполнения научных исследований;
- навыками подготовки и представления проектов научных исследований;
- навыками анализа и интерпретации полученных данных и представления результатов в виде научных докладов и публикаций, оформления отчетов;
- навыками формулировать обоснованные и достоверные выводы по результатам научных исследований и способностями формулировать вклад проведенных исследований в новое понимание физической природы конденсированного состояния;
- методами эффективного общения и научной дискуссии;
- навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска, систематизации, анализа информации по теме исследования;
- навыками использования современных компьютерных средств, для представления научных докладов, публикаций, научных отчетов и другой научно-технической документации.

Б4 «Государственная итоговая аттестация» (ГИА)

Блок 4 относится к базовой части программы по направлению 03.06.01 Физика и астрономия. Государственная итоговая аттестация выпускника аспирантуры является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Общий объем ГИА - 93Е/324 часа. В блок входит подготовка и сдача государственного экзамена (33Е/108 часа) и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы, выполненной на основе результатов научных исследований (63Е/216 часов).

Государственный экзамен проводится по направлению подготовки проводится в форме устного доклада-презентации по разработке проекта учебного модуля и рабочей программы дисциплины рамках научного направления исследований аспиранта. Доклад проводится в присутствии членов Государственной экзаменационной комиссии.

На экзамене в основном должна быть проверена и оценена сформированность компетенций, необходимых для выполнения выпускником преподавательского вида деятельности.

Аспирант должен также представить презентационный материал и/или план-конспект занятия.

На государственном экзамене проверяется сформированность универсальных ,УК-2, УК-4, УК-5, общепрофессиональных ОПК-1, ОПК-2 и профессиональных ПК-2 компетенций.

Защита научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы является вторым – заключительным этапом Государственной итоговой аттестации. Защита научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы направлена на установление степени соответствия уровня профессиональной подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» направленности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики» в части сформированности компетенций, необходимых для выполнения выпускником научно-исследовательского вида деятельности.

5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ООП АСПИРАНТУРЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

В соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по ООП ВО – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре оценка каче-

ства освоения обучающимися основной образовательной программы включает: текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

5.1. 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 научно-исследовательской работы. Текущий контроль успеваемости осуществляется через систему сдачи заданий и других работ, предусмотренных ООП ВО 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, 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.

5.2. Промежуточная аттестация проводится через систему сдачи итоговых материалов и результатов работ в соответствии с Положением об аттестации аспирантов и соискателей УдмФИЦ УрО 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 один раз в соответствии с календарным учебным графиком.

5.3. 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».

6. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

6.1. Общесистемные условия реализации программы аспирантуры .

6.1.1. УдмФИЦ УрО РАН располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным, санитарно-техническим нормам, и обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных для подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 - «Физика и астрономия», направленность 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики».

6.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института, а также к электронно-библиотечной системе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Удмуртский государственный университет» (договор о сотрудничестве №76 от 27.01.2016). Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда УдмФИЦ УрО РАН обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" как на территории УдмФИЦ, так и вне ее.

6.1.3. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников, реализующих ООП 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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам.

6.1.4. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет **92** процентов от общего количества научно-педагогических работников, реализующих ООП.

6.1.5. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников, реализующих ООП, в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 84 (что, не менее 2) в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, и 414 (что более 20) в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, 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" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, №40, ст. 5074).

6.1.6. В УдмФИЦ УрО РАН среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину 1971,470 тыс.рублей, что не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации (Пункт 4 Правил осуществления мониторинга системы образования, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. №662 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, №33, ст. 4378)).

6. 2. Кадровое обеспечение реализации программы аспирантуры.

6.2.1. Реализация ООП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками УдмФИЦ УрО РАН, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Подготовка аспирантов по основной образовательной программе 03.06.01 - «Физика и астрономия» ведется в следующих подразделениях УдмФИЦ УрО РАН:

1. Отдел физики и химии наноматериалов,
2. Отдел структурно-фазовых превращений,
3. Отдел физики и химии поверхности,
4. Отдел теоретической физики.

6.2.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ООП, составляет **92** процентов.

Кол-во преподавателей, привлекаемых к реализации ООП (чел.)	Доля преподавателей ООП, имеющих ученую степень и/или ученое звание, %		% штатных преподавателей 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
14	60	92	100	100	10

6.2.3. Научный руководитель, назначенный обучающемуся, имеет ученую степень, осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность (участвует в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях

Категории научных руководителей аспирантов

Профиль подготовки	Научные руководители, чел.	В том числе	
		Доктора наук, профессора, чел.	Кандидаты наук, чел.
03.06.01 Физика и астрономия 01.04.11 Приборы и методы экспериментальной физики	7	4	4

6.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры

6.3.1. УдмФИЦ УрО РАН имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации ООП, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются направленностью программы.

При обучении по ООП по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия направленности «Приборы и методы экспериментальной физики» при проведении научно-исследовательской работы и работе над диссертацией аспирантами может быть использовано следующее научное и учебно-лабораторное оборудование Центра коллективного пользования УдмФИЦ УрО РАН:

	Наименование оборудования	Марка
1	Металлографические микроскопы	Neophot-21, МЕТАМ-ЛВ
2	Дифрактометр рентгеновский	D8 Advance
3	Дифрактометр рентгеновский	Дрон-6
4	Дифрактометр рентгеновский	Miniflex 600,
5	Микроскоп электронный сканирующий с системой рентгеновского микроанализа	SEM-515 +Genesis 2000 XM
6	Высокотемпературный дифференциальный сканирующий калориметр	DSC 404 C Pegasus
7	Система дифференциально-термического анализа	ВТА-983
9	Оже - электронный спектрометр	JAMP-10s
10	Рентгеноэлектронный спектрометр	ЭС-2401
11	Рентгеноэлектронный спектрометр	SPECS

12	Комплект рентгеноэлектронного спектрометра	ЭМС-3
13	Спектрометр ядерного гамма-резонанса	SM2201DR
14	Сканирующий зондовый микроскоп	Solwer - Pro
15	Вибрационный магнитометр	VSM NUVO МК-II.
16	Шаровые планетарные мельницы	АГО-2с, Pulverizette
17	Комплекты оборудования для исследования магнитных свойств	
18	Оборудование для исследования металлических расплавов	

Для самостоятельной работы каждый аспирант обеспечен персональным компьютером и/или ноутбуком с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УдмФИЦ УрО РАН. Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

6.3.2. УдмФИЦ УрО РАН обеспечен необходимым комплектом программного обеспечения:

- специализированные пакеты программ сбора и обработки экспериментальных данных по видам аналитического оборудования,
- MS Office, ОС Linux и Windows.

6.3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ООП по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.:

Комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, включающий в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, 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 УдмФИЦ УрО РАН обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, необходимой для успешного освоения образовательной программы по направлению 03.06.01 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

Сведения об электронно-библиотечной системе размещены на сайте института

<http://fiudm.ru/content/blogcategory/73/260/lang,russian/>

Сведения о собственном библиотечном фонде УдмФИЦ УрО РАН:

№	Уровень, степень 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	
1.	Основная образовательная про-	154	250	3

грамма 03.06.01 – Физика и астрономия, направленность 01.04.01 Приборы и методы экспериментальной физики			
--	--	--	--

УдмФИЦ УрО РАН имеет локальную сеть, объединяющую все персональные компьютеры института и обеспечивающую возможность входа в Интернет. Поддерживается собственный сайт <http://udman.ru>, электронная почта, создан центр коллективного доступа к сетевым информационным ресурсам. Для аспирантов и сотрудников института доступны: электронная библиотека E-Library (www.elibrary.ru), база данных издательства Elsevier на сайте ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com/>), ресурсы издательства Springer (<http://link.springer.com/>), журналы Американского физического общества (<https://journals.aps.org/>), журналы Американского института физики (<http://scitation.aip.org/content/aip>), Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru/>), Scopus (www.scopus.com), Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>) и др.

6.4. Финансовое обеспечение ООП аспирантуры

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме 1971,470 тыс.рублей, что 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).

7. Обновление образовательной программы

Обновление ООП осуществляется с учетом развития науки, техники, задач и требований по подготовке аспирантов.

Решение об обновлении и корректировке содержания ООП принимается Отделом аспирантур и утверждается Ученым советом. Изменения фиксируются в листе регистрации изменений. Скорректированные элементы ООП размещаются на официальном сайте УдмФИЦ УрО РАН.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС

основной образовательной программы по направлению подготовки аспирантуры_03.06.01 Физика и астрономия (направленность Приборы и методы экспериментальной физики), реализующихся в ФГБУН «Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН»

Представленный фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля соответствуют целями задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) 03.06.01 Физика и астрономия (направленность Приборы и методы экспериментальной физики).

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов представлены в достаточном объеме.

Оценочные средства позволяют оценить сформированность компетенции(ий), указанных в основной образовательной программе по направлению подготовки аспирантуры_03.06.01 Физика и астрономия (направленность Приборы и методы экспериментальной физики).

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки аспирантов по направлению подготовки аспирантуры_03.06.01 Физика и астрономия (направленность Приборы и методы экспериментальной физики).

Харанжевский Евгений Викторович, заведующий учебно-научной лабораторией ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, ул. Университетская, 1, доктор технических наук по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния», доцент

Подпись Харанжевского Е.В. заверяю:

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «УдГУ»



03.07.2018

(дата, подпись)

[Handwritten signature]

/ Н.Ф. Военкова