

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» сентября 2018 г.



Основная образовательная программа
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки
03.06.01 Физика и астрономия

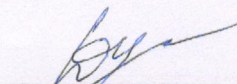
Направленность подготовки:
01.04.07 Физика конденсированного состояния

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Ижевск

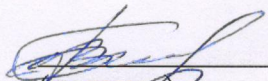
Руководители основной образовательной программы:

г.н.с., д.ф.-м.н.


(подпись)

Г.А. Дорофеев


с.н.с., к.ф.-м.н.


(подпись)

Ф.З. Гильмутдинов


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

Протокол № 7 от 03.04. 2018 г.

Главный ученый секретарь 
(подпись) Поздеев И.Л.

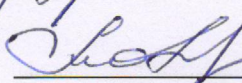
Согласовано:

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	9
4.1 Учебный план для программы аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность (профиль) 01.04.07 «Физика конденсированного состояния»	10
4.2 Содержание образовательной программы	12
4.3 Рабочие программы учебных курсов (аннотации)	12
5. Контроль качества освоения ООП аспирантуры, оценочные средства	25
6. Требования к условиям реализации программы аспирантуры	26
6.1. Общесистемные условия реализации программы аспирантуры	26
6.2. Кадровое обеспечение реализации программы аспирантуры	27
6.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры	28
6.4. Финансовое обеспечение ООП аспирантуры	30

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 01.04.07 «Физика конденсированного состояния» 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: 01.04.07 «Физика конденсированного состояния», 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 (далее УдмФИЦ УрО РАН), 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 ФБГУН 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

	<p>Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения в рамках своей компетенции (смежными научно-исследовательскими, конструкторскими, технологическими, проектными и иными организациями, бизнес-сообществом)</p> <p>Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности научной деятельности подразделения</p> <p>Принимать обоснованные решения с целью повышения результативности деятельности подразделения научной организации</p> <p>Обеспечивать функционирование системы качества в подразделении</p>
Проводить научные исследования и реализовывать проекты	<p>Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности</p> <p>Формировать предложения к плану научной деятельности</p> <p>Выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов)</p> <p>Выполнять отдельные задания по обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности)</p> <p>Продвигать результаты собственной научной деятельности</p> <p>Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности</p> <p>Использовать элементы менеджмента качества в собственной деятельности</p>
Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы	<p>Рационально использовать материальные ресурсы для выполнения проектных заданий</p> <p>Готовить отдельные разделы заявок на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности</p> <p>Эффективно использовать нематериальные ресурсы при выполнении проектных заданий научных исследований</p> <p>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</p>
Поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе	<p>Участвовать в работе проектных команд (работать в команде)</p> <p>Осуществлять руководство квалификационными работами молодых специалистов</p> <p>Поддерживать надлежащее состояние рабочего места</p> <p>Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством</p> <p>Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации</p>
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 усло-	Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность при выполнении научных исследований (проектных заданий)

вия труда и экологическую безопасность в подразделении	
--	--

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 подготов-

		ке 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 01.04.07 «Физика конденсированного состояния» 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 аспиран-

туры 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 «Физика конденсированного состояния»

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	8	12		
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	12	-	
<i>Б1.2ОД</i>	<i>Обязательные дисциплины</i>	<i>17</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>8</i>	<i>-</i>	
Б1.2ОД1	Физика конденсированного состояния	9	4	5	-	-	31,33,34,У1, В1,В4(ОПК-1), 3(1-3), У(1-3), В1(ПК-1), 31, У1,2, В1(ПК-3)
Б1.2ОД2	Приборы и методы экспериментальной физики	5	-	-	5	-	31,4, У2,3,В3,4(ОПК-1),33,4,5,У3, В3,4(ПК-1)
Б1.2ОД3	Педагогика и психология высшей школы	3	-	-	3	-	УК-5; ОПК-2
<i>Б1.2ДВ</i>	<i>Дисциплины по выбору</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	
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	52	43	51	
	Вариативная часть	196	50	52	43	51	
Б3Н1	Научные исследования	196	50	52	43	51	УК-1, УК-3, УК4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Всего по блокам 2 и 3	201	50	52	48	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	
ФД	Факультативные дисциплины	2			2		
ФД1	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 «Физика конденсированного состояния».
6. Программа педагогической практики.
7. Программа научно-исследовательской практики.
8. Программа научных исследований.
9. Программа государственной итоговой аттестации.
10. Программа кандидатского минимума для специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

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 сайте 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.

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.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 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.

Уметь:

- 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.

Владеть:

- 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.

Б1.2.ОД1 Физика конденсированного состояния

Блок 1 «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Обязательные дисциплины (модули). Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц/ 324 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.

Б1.2.ОД2 Приборы и методы экспериментальной физики

Блок 1 «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Обязательные дисциплины (модули). Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц/180 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:

Математическая обработка экспериментальных данных. Методы исследования металлических расплавов. Дифракционные и резонансные методы. Методы исследования поверхности. Методы термического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии. Металлография. Методы электронной микроскопии. Методы исследования магнитных свойств. Электрохимические методы.

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

Аспирант, изучивший дисциплину «Физика конденсированного состояния», 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.

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.

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, шифр компетенции;
- 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:

- ознакомить обучающихся с основными принципами статистической механики и классификацией фазовых переходов в конденсированных системах.
- дать углубленные представления о современных методах теоретического описания фазовых переходов в конденсированных системах.
- познакомить обучающихся со статическим и динамическим подходами к описанию фазовых переходов в конденсированных системах.
- 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-го 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 до-

кладов, 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 у 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 получить следующие навыки:

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 У1(ПК-2);
- 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 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 01.04.07 «Физика конденсированного состояния» 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 качества 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 01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

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 допол-

нительного 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 **94** процента 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 97 (что, не менее 2) в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, и 545 (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 2092,964 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 теоретической физики.
2. Отдел физики и химии наноматериалов,
3. Отдел структурно-фазовых превращений,
4. Отдел физики и химии поверхности.

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 **94** процента.

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
16	60	94	100	100	20

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 01.04.07 Физика конденсированного состояния	10	6	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 «Физика конденсированного состояния» 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	Шаровая планетарная мельница	АГО-2С
2	Металлографические микроскопы	Neophot-21, МЕТАМ-ЛВ
3	Дифрактометр рентгеновский	D8 Advance
4	Дифрактометр рентгеновский	Дрон-6
5	Дифрактометр рентгеновский	Miniflex 600,
6	Микроскоп электронный сканирующий с системой рентгеновского микроанализа	SEM-515 +Genesis 2000 XM
7	Высокотемпературный дифференциальный сканирующий калориметр	DSC 404 C Pegasus
8	Дифференциальный сканирующий калориметр	DSC-Diamond
9	Система дифференциально-термического анализа	ВТА-983
10	Оже - электронный спектрометр	JAMP-10s

11	Рентгеноэлектронный спектрометр	ЭС-2401
12	Рентгеноэлектронный спектрометр	SPECS
13	Спектрометр ядерного гамма-резонанса	SM2201DR
14	Сканирующий зондовый микроскоп	Solwer - Pro
15	Вибрационный магнитометр	VSM NUVO МК-II.
16	Комплекты оборудования для исследования магнитных свойств	
17	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.

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 Центра 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 Центра

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

Сведения о собственном библиотечном фонде:

№	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 программа	154	250	3

03.06.01 – Физика и астрономия, направленность 01.04.07 Физика конденсиро- ванного состояния			
---	--	--	--

Центр 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 Центра 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 2092,964 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 Физика конденсированного состояния), 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 Физика конденсированного состояния).

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 Физика конденсированного состояния).

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 Физика конденсированного состояния).

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:



03.04.2018

(дата, подпись)

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «УдГУ»

В.Ф. Военкова

/ Н.Ф. Военкова