

Аннотация рабочей программы
Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Цель научных исследований

Цель выполнения научных исследований / научно-исследовательской работы (НИР) – проведение научно-исследовательской работы на уровне, соответствующем диссертации на соискание степени кандидата физико-математических наук и освоение компетенций, соответствующих квалификации «Исследователь. Преподаватель-Исследователь».

Задачи научных исследований (НИР) / научно-исследовательской работы (НИР)

1. Применение освоенных компетенций при осуществлении научных исследований в области физики конденсированного состояния.
2. Проведение анализа состояния вопроса тематики исследований в предметной области.
3. Выполнение теоретических исследований.
4. Разработка методик экспериментальных исследований.
5. Проведение экспериментальных исследований.
6. Обработка и анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований.
7. Прикладная реализация и апробация результатов научных исследований.

Результаты освоения НИР

В результате научно-исследовательской работы аспирант должен продемонстрировать освоение следующих компетенций:

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

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

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

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

ПК-1: готовностью выбирать, осваивать и совершенствовать методы выращивания и исследования кристаллов;

ПК-2: владением теоретическими и экспериментальными методами исследования природы кристаллических и аморфных веществ в твердом и жидком состояниях и изменения их свойств при различных внешних воздействиях.

Расшифровка компетенций:

Знать:

- иностранный язык в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников **УК-1**;
- методологию научного творчества **УК-2**;

- основные научные школы, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними **УК-2**;
- методологию научных исследований **УК-2**;
- методологию научного творчества **УК-3**;
- основные научные школы, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними **УК-3**;
- методологию научных исследований **УК-3**;
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах **УК-3**;
- методологию научного творчества **ОПК-1**;
- основные научные школы, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними **ОПК-1**;
- методологию научных исследований **ОПК-1**;
- современные и перспективные пути решения проблем направления исследований **ПК-1**;
- методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности **ПК-1**;
- теоретические и экспериментальные методы исследования природы кристаллических и аморфных веществ в твердом и жидком состояниях и изменения их свойств при различных внешних воздействиях **ПК-2**.

Уметь:

- продуктивно работать с источниками информации, выбирать перспективные направления в науке и бизнесе, находить оптимальные пути решения поставленных задач **УК-1**;
- применять практические приемы охраны интеллектуальной собственности **УК-1**;
- анализировать основные мировоззренческие и методологические проблемы, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач **УК-2**;
- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач **УК-3**;
- 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 **УК-3**;
- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области **ОПК-1**;
- планировать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования **ПК-1**;
- внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники **ПК-1**;
- разрабатывать математические модели прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения **ПК-2**;
- разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами **ПК-2**.

Владеть:

- методологией научного познания **УК-1**;
- методами планирования эксперимента **УК-1**;

- 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 **УК-1**;

- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач **УК-2**;

- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов **УК-2**;

- методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по профилю 01.04.07 – Физика конденсированного состояния **УК-2**;

- 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 **УК-3**;

- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач **УК-3**;

- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований **ОПК-1**;

- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов **ОПК-1**;

- методами сбора, обработки и представления информации **ПК-1**;

- теоретическими и экспериментальными методами изучения физической природы свойств металлов и их сплавов, неорганических и органических соединений, диэлектриков как в твердом, так и в аморфном состоянии в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления **ПК-2**;

- методами изучения экспериментального состояния конденсированных веществ, фазовых переходов в них и их фазовые диаграммы состояния **ПК-2**.

Содержание НИР

1. Составление плана научного исследования аспиранта. Литературный обзор по теме научного исследования. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований.

2. Обзор и анализ информации по теме научного исследования. Виды информации (обзорная, справочная, реферативная, релевантная). Виды изданий (статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты по научному исследованию, теоретические и технические публикации, патентная информация). Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы).

3. Постановка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических, информационных и др.).

4. Методики проведения экспериментальных исследований или компьютерного моделирования. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа,

процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка, математическое обеспечение. Условия и порядок проведения опытов или компьютерного моделирования. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов. Обработка результатов исследований и их анализ.

5. Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация, формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.)

6. Формулирование научной новизны и практической значимости.

7. Обработка экспериментальных данных. Способы обработки экспериментальных данных. Графический способ. Аналитический способ. Статистическая обработка результатов измерений.

8. Оформление заявки на участие в гранте. Виды грантов. Структура заявки на участие в грантах. Описание проекта (используемая методология, материалы и методы исследований; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; план и технология выполнения каждого мероприятия; условия, в которых будет выполняться проект; механизм реализации проекта в целом) ожидаемых результатов (научный, педагогический или иной выход проекта; публикации, которые будут сделаны в ходе выполнения проекта; возможность использования результатов проекта в других организациях, университетах, на местном и федеральном уровнях; краткосрочные и долгосрочные перспективы от использования результатов.), имеющегося научного задела.

9. Подготовка научной публикации. Тезисы докладов. Статья в журнале. Диссертация. Автореферат. Монография. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации, автореферата, монографии. Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях. Публичная защита диссертации.

Объем НИР: Общая трудоемкость 186 зачетных единиц и составляет 6696 часов.