

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»**

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор О.В. Нагорнов
«31» августа 2023 г.**

*План одобрен НТС ЛАПЛАЗ.
Протокол №1/12-577 от 19.12.2022
Протокол № 08-1/22 от 14.04.2022
Протокол №1/08-577 от 31.08.2023*

**ПЛАН НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

**«Физика конденсированного состояния (в области исследований
физики твердого тела и наносистем)»**

Научная специальность

1.3.8 Физика конденсированного состояния

Срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Москва, 2023

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В рамках освоения программы аспирантуры **«Физика конденсированного состояния (в области исследований физики твердого тела и наносистем)»** аспирант под руководством научного руководителя осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность с целью подготовки диссертации к защите.

Подготовка диссертации к защите включает в себя выполнение индивидуального плана научной деятельности, написание, оформление и представление диссертации для прохождения итоговой аттестации.

В рамках осуществления научной (научно-исследовательской) деятельности, аспирант решает научную задачу, имеющую значение для развития соответствующей отрасли науки, либо разрабатывает новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Направление научных исследований обучающихся по программе аспирантуры **«Физика конденсированного состояния (в области исследований физики твердого тела и наносистем)»** при подготовке диссертации:

Отрасль наук: технические науки

- Теоретическое и экспериментальное изучение физической природы свойств металлов и их сплавов, неорганических и органических соединений, диэлектриков и в том числе материалов световодов как в твердом, так и в аморфном состоянии в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления.
- Изучение экспериментального состояния конденсированных веществ (сильное сжатие, ударные воздействия, изменение гравитационных полей, низкие температуры), фазовых переходов в них и их фазовые диаграммы состояния.
- Теоретическое и экспериментальное исследование воздействия различных видов излучений, высокотемпературной плазмы на природу изменений физических свойств конденсированных веществ.
- Разработка экспериментальных методов изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами.
- Технические и технологические приложения физики конденсированного состояния.
- Сверхпроводящие системы, включая высокотемпературные сверхпроводники.
- Исследование механических, электрических, магнитных, оптических, тепловых и других физических свойств вещества при низких температурах.

Отрасль наук: физико-математические науки

- Теоретическое и экспериментальное изучение физической природы свойств металлов и их сплавов, неорганических и органических соединений, диэлектриков и в том числе материалов световодов как в твердом, так и в аморфном состоянии в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления.
- Теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств неупорядоченных неорганических и органических систем, включая классические и квантовые жидкости, стекла различной природы и дисперсные системы.
- Изучение экспериментального состояния конденсированных веществ (сильное сжатие, ударные воздействия, изменение гравитационных полей, низкие температуры), фазовых переходов в них и их фазовые диаграммы состояния.
- Теоретическое и экспериментальное исследование воздействия различных видов излучений, высокотемпературной плазмы на природу изменений физических свойств конденсированных веществ.
- Разработка математических моделей построения фазовых диаграмм состояния и прогнозирование изменения физических свойств конденсированных веществ в

зависимости от внешних условий их нахождения.

- Разработка экспериментальных методов изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами.
- Технические и технологические приложения физики конденсированного состояния.
- Сверхпроводящие системы, включая высокотемпературные сверхпроводники.
- Квантовые газы, бозе-эйнштейновские конденсаты.
- Сильно коррелированные электронные и фононные системы.
- Исследование механических, электрических, магнитных, оптических, тепловых и других физических свойств вещества при низких температурах.

В рамках осуществления научной (научно-исследовательской) деятельности по теме диссертации, аспирант может:

- участвовать в научных дискуссиях, конференциях и симпозиумах и иных коллективных обсуждениях;
- участвовать в научном и научно-техническом сотрудничестве (стажировки, командировки, программы «академической мобильности»);
- участвовать в конкурсе на финансирование научных исследований за счет средств соответствующего бюджета, фондов поддержки научной, научно-технической, инновационной деятельности и иных источников, не запрещенных законодательством Российской Федерации;
- получить доступ к информации о научных и научно-технических результатах, если она не содержит сведений, относящихся к государственной и иной охраняемой законом тайне;
- публиковать в открытой печати научные и (или) научно-технические результаты, если они не содержат сведений, относящихся к государственной и иной охраняемой законом тайне;
- участвовать в научной (научно-исследовательской) деятельности НИЯУ МИФИ, в том числе в научных и научно-технических проектах, инновационных проектах, выполняемых НИЯУ МИФИ за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, грантов и иных источников финансового обеспечения научной (научно-исследовательской) деятельности.

Не позднее 30 календарных дней с даты начала освоения программы аспирантуры аспиранту назначается научный руководитель, утверждается индивидуальный план работы, включающий индивидуальный план научной деятельности и индивидуальный учебный план (далее - индивидуальный план работы), а также тема диссертации в рамках программы аспирантуры и основных направлений научной (научно-исследовательской) деятельности НИЯУ МИФИ.

В результате освоения научного компонента программы аспирантуры аспирант должен:

знать:	
– основные концепции развития научного знания, методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1
– мировоззренческое и методологическое содержание основных категорий и принципов философии науки – историю и философские проблемы естествознания – возможности и границы применения философского знания для осмысления	УК-2

своей специализации	
– межкультурные особенности ведения научной деятельности.	УК-3
– иностранный язык в достаточном объеме для осуществления межкультурной коммуникации в сфере профессиональной деятельности;	УК-4
– современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы	УК-5
– основные информационные ресурсы предметной области – основные возможности цитатных баз данных: Web of Science, Scopus, РИНЦ	ОПК-1
– современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области научных исследований аспиранта – методику постановки, организации и выполнения научных исследований, методов планирования и организации научных экспериментов, методов и технологий обработки экспериментальных данных	ОПК-2
– алгоритм подготовки диссертационной работы, методику написания и оформления диссертации, процедуру подготовки диссертации к защите	ОПК-3
– основы правовой защиты объектов интеллектуальной собственности, виды охраняемых объектов (программы для ЭВМ, БД и др.)	ОПК-4
– основные экспериментальные факты из области исследований, существенные параметры материалов и установок, типичные и предельные значения, возможности существующих экспериментальных установок.	ПК-1
– основные теоретические модели и их возможности в своей области исследований.	ПК-2
уметь:	
– производить самостоятельную и непредвзятую оценку современным проблемам естествознания и социально-экономического развития – критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области научных исследований аспиранта – генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1
– обосновывать собственную исследовательскую позицию с точки зрения философии науки и оценивать изучаемые позиции в философии науки с точки зрения их обоснованности – проявлять критический подход к историческим, идеологическим, политическим стереотипам	УК-2
– осуществлять коммуникацию на иностранном языке в научной сфере в режиме on-line конференций, четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на русском и иностранном языке – читать оригинальную литературу на иностранном языке по соответствующей отрасли знаний; – следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	УК-3
– осуществлять устную коммуникацию научной направленности в монологической и диалогической форме, выполнять письменный перевод со словарём, оформлять полученную информацию в виде перевода, реферата, аннотации – пользоваться научной и справочной литературой, словарями различных типов, работать с электронными словарями и другими электронными ресурсами для решения лингвистических задач;	УК-4
– использовать современные языки программирования, программное	УК-5

обеспечение, базы данных и современные Интернет технологии для решения задач в области научных исследований	
– критически мыслить, оценивать и анализировать результаты других исследователей, проводить экспертизу научных проектов и разработок, систематизировать и обобщать информацию	ОПК-1
– определять цель и задачи исследования, формулировать название диссертации, а также выполнять информационный поиск по теме диссертации – обрабатывать, анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, на основе полученных данных проверять научные гипотезы – творчески мыслить и творчески использовать, полученные за время обучения знания, получать новые научно–практические результаты	ОПК-2
– писать научные статьи, тезисы, рефераты; – публично выступать перед экспертной комиссией с докладами и сообщениями, четко говорить и излагать свои результаты и идеи на русском или иностранном языке	ОПК-3
– проводить патентные исследования	ОПК-4
– проверить применимость гипотезы, выбрать необходимый инструментарий, разработать схему исследования с использованием современной научной литературы по профилю, запланировать и провести исследование	ПК-1
– выбрать существенные параметры, сформулировать модель данного явления или экспериментального исследования, при помощи теоретического или компьютерного моделирования определить необходимые характеристики.	ПК-2
Владеть:	
– навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития.	УК-1
– навыками оценивания различных концепций философии науки под углом зрения их связи с развитием своей специализации – навыками работы с философскими текстами, а также текстами ученых-классиков, быть способным реконструировать содержание высказанных в них основных идей – навыками написания исследовательских текстов, в том числе в междисциплинарных областях (с элементами философского анализа)	УК-2
– правилами коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения – навыками самостоятельной и коллективной работы, направленной на решение научно-прикладных задач, возникающих при проведении научно-поисковых исследований по тематике работы	УК-3
– опытом вербального выражения мыслей, грамотно используя грамматические и лексические ресурсы иностранного языка – видами чтения с различной степенью полноты и точности понимания (просмотровое, поисковое) – основными приёмами перевода.	УК-4
– навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий – навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий – навыками работы в различных пакетах офисных программ для подготовки докладов, презентаций, публикаций, отчетов и т.д. по материалам своих результатов исследований	УК-5

– навыками работы с технической литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками (в том числе на иностранном языке)	ОПК-1
– основами современных методов научного исследования, информационной и библиографической культурой	ОПК-2
– навыками применения базовых и углубленных знаний в области научных исследований аспиранта	ОПК-3
– способами оформления диссертационной работы и подготовки ее к защите	ОПК-4
– методами эксперимента, измерений, обработки и анализа полученных данных.	ПК-1
– современными теоретическими моделями физики конденсированного состояния, методами компьютерного моделирования и вычислительными пакетами.	ПК-2

2. ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Научное исследование выполняется в определенном порядке: нужно выбрать тему исследования, проанализировать имеющиеся научные источники по ней, определить круг нерешенных задач и выбрать задачи, которые, по мнению аспиранта, он может исследовать, и методы для исследования, разработать научные гипотезы, решить поставленные задачи и сделать выводы по проделанной работе. Решаемая в диссертации задача должна быть существенной для отрасли науки, экономики или обеспечения обороноспособности государства.

План выполнения научного исследования состоит из следующих этапов:

- Подготовительный этап: постановка задачи; выбор темы диссертационного исследования и ее обоснование; определение объекта/предмета исследования; постановка цели/задач исследования; аналитический обзор литературы по теме; анализ методов исследования; выбор методологии для проведения исследования; составление программы диссертационного исследования.
- Основной этап: проведение основных теоретических и экспериментальных исследований; формирование выводов по теоретической и экспериментальной части; апробация полученных результатов.
- Обобщающий этап: формирование выводов по разделам, обобщение материала, подготовка актов внедрения, патентов на изобретения, полезные модели; уточнение названия темы.
- Заключительный этап: формирование итоговой рукописи диссертации и автореферата.

3. ПЛАН ПОДГОТОВКИ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. На литературные источники

необходимо давать ссылки. В работе должен четко прописываться личный вклад соискателя в развитие науки.

Обычный объем рукописи кандидатской диссертации составляет от 120 до 150 листов. Основные научные результаты, изложенные в ней, должны быть ранее опубликованы в различных рецензируемых научных изданиях.

Оформление диссертации и автореферата осуществляется в строгом соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Структура диссертации должна включать следующие основные элементы:

1. Введение. Занимает от 5 до 10 листов. Здесь излагается актуальность и новизна изучаемой проблематики, происходит постановка целей и задач, выделение темы, объекта и предмета исследования. Также здесь описываются методики, новизна информации, список научных положений, использованных в рукописи и их подтверждение. Кроме того, здесь необходимо оценить значимость исследования для науки, описать структуру и объем написанной работы.
2. Основная часть. В данном разделе диссертации должно быть минимум три главы. В основной части необходимы: анализ существующей проблемы, предложение новых решений, их аргументация, оценка результатов исследования и критическая оценка проделанной работы.
3. Заключение. Здесь описываются все сделанные выводы.
4. Список использованной литературы.
5. Приложения.

В конце каждой главы должны быть приведены выводы автора, а в заключении автор должен рассказать об основных выводах и результатах проведенной им работы

В диссертации соискатель ученой степени обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

План диссертации аспирант составляет самостоятельно. В дальнейшем план работы должен быть проверен и утвержден научным руководителем. Следует понимать, что план диссертации может меняться при необходимости.

Автореферат диссертации – это официальный документ, содержащий информацию о научно-квалификационной работе (диссертации).

Автореферат диссертации включает в себя:

- Обложка документа
- Текст
- Общая характеристика диссертационного исследования
- Краткое описание основного содержания
- Подведение итогов, заключение
- Список научных работ, опубликованных по теме диссертации

Диссертация и автореферат пишутся на русском языке.

Правильно оформленный автореферат и рукопись диссертации являются одним из оснований получения допуска к итоговой аттестации.

4. ПЛАН ПОДГОТОВКИ ПУБЛИКАЦИЙ

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

К публикациям в рецензируемых изданиях, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, приравниваются публикации в научных изданиях из перечня Высшей аттестационной комиссии РФ (ВАК РФ), в научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, а также в научных изданиях,

индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI).

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в рецензируемых изданиях приравниваются патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть:

- при защите в диссертационных советах НИЯУ МИФИ: не менее 4.
- при защите в диссертационных советах ВАК: не менее 2.

5. ЭТАПЫ ОСВОЕНИЯ НАУЧНОГО КОМПОНЕНТА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Научно-исследовательская деятельность аспиранта и подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Общая трудоемкость «Научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук» (далее НИДА) составляет 195 зачетных единиц (7020 часов). В рамках НИДА аспирант выполняет научное исследование и подготавливает рукопись диссертации и автореферат.

Семестры	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой							

Содержание этапов

Наименование этапа	Содержание	Оценочные средства
1 семестр	<ul style="list-style-type: none"> • Определение темы научно-квалификационной работы (диссертации). • Составление индивидуального плана работы аспиранта. • Обоснование актуальности темы исследования. Формирование предварительной структуры диссертации. Сбор, анализ и реферирование научной литературы по теме диссертации. • Работа с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями по теме диссертации. • Написание предварительной версии первой главы диссертации. • Определение элементов теоретической и практической части исследований, распределение по этапам. • Участие в научно-исследовательской работе кафедры в рамках грантов, договоров и др. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. 	<p>Письменный отчет</p> <p>Зачет с оценкой</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	
2 семестр	<ul style="list-style-type: none"> • Корректировка индивидуального плана работы аспиранта в связи с полученными ранее результатами. • Работа с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями по теме диссертации. Сбор и реферирование новой научной литературы по теме диссертации. • Написание первой главы диссертации. • Организация и проведение исследования по проблеме исследования, сбор эмпирических данных и их интерпретация. • Проведение теоретических и экспериментальных исследований первого этапа плана диссертационной работы. • Участие в научно-исследовательской работе кафедры в рамках грантов, договоров и др. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	<p>Письменный отчет</p> <p>Зачет с оценкой</p>
3 семестр	<ul style="list-style-type: none"> • Корректировка индивидуального плана работы аспиранта в связи с полученными ранее результатами. • Работа с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями по теме диссертации. Сбор и реферирование новой научной литературы по теме диссертации. • Написание второй и последующих глав диссертации согласно плану подготовки диссертации. • Проведение теоретических и экспериментальных исследований следующего этапа плана диссертационной работы. • Обработка экспериментальных данных. • Оценка результатов данного этапа исследования: основные практические результаты; выводы и предложения для корректировки (при необходимости) дальнейшего плана исследования. • Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении. • Участие в научно-исследовательской работе кафедры в рамках грантов, договоров и др. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	<p>Письменный отчет</p> <p>Зачет с оценкой</p>

<p>4 семестр</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Корректировка индивидуального плана работы аспиранта в связи с полученными ранее результатами. • Работа с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями по теме диссертации. Сбор и реферирование новой научной литературы по теме диссертации. • Написание второй и последующих глав диссертации согласно плану подготовки диссертации. • Проведение теоретических и экспериментальных исследований следующего этапа плана диссертационной работы. • Обработка экспериментальных данных. • Оценка результатов данного этапа исследования: основные практические результаты; выводы и предложения для корректировки (при необходимости) дальнейшего плана исследования. • Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении. • Участие в научно-исследовательской работе кафедры в рамках грантов, договоров и др. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	<p>Письменный отчет</p> <p>Зачет с оценкой</p>
<p>5 семестр</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Корректировка индивидуального плана работы аспиранта в связи с полученными ранее результатами. • Работа с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями по теме диссертации. Сбор и реферирование новой научной литературы по теме диссертации. • Написание третьей и последующих глав диссертации согласно плану подготовки диссертации. • Проведение теоретических и экспериментальных исследований следующего этапа плана диссертационной работы. • Обработка экспериментальных данных. • Оценка результатов данного этапа исследования: основные практические результаты; выводы и предложения для корректировки (при необходимости) дальнейшего плана исследования. • Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении. • Участие в научно-исследовательской работе кафедры в рамках грантов, договоров и др. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. Подготовка презентации к 	<p>Письменный отчет</p> <p>Зачет с оценкой</p>

	выступлению с отчетом.	
6 семестр	<ul style="list-style-type: none"> • Корректировка индивидуального плана работы аспиранта в связи с полученными ранее результатами. • Работа с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями по теме диссертации. Сбор и реферирование новой научной литературы по теме диссертации. • Написание третьей и последующих глав диссертации согласно плану подготовки диссертации. • Проведение теоретических и экспериментальных исследований следующего этапа плана диссертационной работы. • Обработка экспериментальных данных. • Оценка результатов данного этапа исследования: основные практические результаты; выводы и предложения для корректировки (при необходимости) дальнейшего плана исследования. • Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении. • Участие в научно-исследовательской работе кафедры в рамках грантов, договоров и др. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	<p>Письменный отчет</p> <p>Зачет с оценкой</p>
7 семестр	<ul style="list-style-type: none"> • Корректировка индивидуального плана работы аспиранта в связи с полученными ранее результатами. • Работа с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями по теме диссертации. Сбор и реферирование новой научной литературы по теме диссертации. • Систематизация, анализ, обобщение данных экспериментальной работы; корректировка научного аппарата исследования (при необходимости). • Осуществление обобщения и систематизации результатов проведенных исследований при использовании современной вычислительной техники, выполнение обработки полученных данных, формулирование предварительного заключения и выводов по результатам наблюдений и исследований. • Конкретизация основных результатов исследования, представляющих научную новизну: анализ, оценка и интерпретация результатов исследования. • Подготовка предварительного варианта рукописи диссертации. • Участие в научно-исследовательской работе кафедры в рамках грантов, договоров и др. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. 	<p>Письменный отчет</p> <p>Зачет с оценкой</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	
8 семестр	<ul style="list-style-type: none"> Внедрение материалов научно-исследовательской деятельности в практику, систематизация, анализ, обобщение данных экспериментальной работы; корректировка научного аппарата исследования, разработка рекомендаций, формулирование выводов и заключения. Получение экспертных оценок и документов о внедрении результатов исследования. Оформление итогового варианта рукописи диссертации. Подготовка автореферата по результатам диссертационного исследования. Окончательное оформление и подготовка диссертации к защите. Участие в научно-исследовательской работе кафедры в рамках грантов, договоров и др. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	<p>Материалы диссертации</p> <p>Зачет с оценкой</p>

Оценочные средства

Вид оценочного средства	Критерии	Баллы
Письменный отчет	<i>Выполнение индивидуального плана работ аспиранта по выполнению научного исследования</i>	
	Запланированные работы выполнены в полном объеме, аспирант свободно отвечает на вопросы по всем этапам проделанных работ	25-21
	Запланированные работы выполнены в частичном объеме, аспирант отвечает на вопросы по этапам проделанных работ не полно.	20-12
	Аспирант не отвечает на вопросы и не способен давать пояснения по проделанной научно-исследовательской деятельности.	0
	Полученные результаты	
- приведен аккуратный анализ и дана интерпретация полученных результатов - проведено сравнение полученных результатов с экспериментальными данными (при наличии таковых) - намечен дальнейший план исследований	10-9	

	- анализ результатов проведен недостаточно тщательно - план дальнейших исследований не намечен	8-6
	- работа не завершена, а результаты отсутствуют или их недостаточно	0
<i>Выполнение индивидуального плана работ аспиранта по написанию диссертации</i>		
	Запланированные работы выполнены в полном объеме	25-21
	Запланированные работы выполнены по большей части, имеются объективные причины невыполнения	20-12
	Работа над написанием диссертации не велась или велась недостаточно	0
<i>Сбор и реферирование научной литературы</i>		
	- список литературы полностью отражает тему исследований - список литературы включает в себя современные научно-периодические источники (статьи, книги и т.д.) сроком не позднее 10 лет издания по теме исследования - список литературы включает в себя классические научно-периодические источники по теме исследования	10-9
	- список литературы полностью отражает тему исследований - список литературы содержит недостаточное количество источников	8-6
	- список литературы не отражает проблематику рассматриваемой области - список литературы содержит недостаточное количество источников	0
Максимальный балл		70

Вид оценочного средства	Критерии	Баллы
Материалы диссертации	<i>Подготовка автореферата</i>	
	Автореферат подготовлен с выполнением всех требований к оформлению автореферата. Структура автореферата правильная, автореферат содержит все необходимые элементы	25
	Автореферат подготовлен с выполнением всех требований к оформлению реферата. В автореферате имеются недоработки, которые могут быть устранены	24-15
	Автореферат подготовлен с нарушением требований к автореферату, структура нарушена	0
	<i>Апробация научного исследования</i>	
	Выполнены все условия по количеству необходимых публикаций в рецензируемых изданиях (или приравненных к ним патентов и свидетельств), в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	20
	Имеется только часть публикаций (или приравненных к ним патентов и свидетельств), при этом недостающие публикации (или приравненные к ним патенты и свидетельства) приняты к печати (находятся на регистрации прав)	19-15

Условия по количеству необходимых публикаций в рецензируемых изданиях (или приравненных к ним патентов и свидетельств), в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, не выполнены	0
<i>Подготовка рукописи диссертации</i>	
Рукопись диссертации оформлена с соблюдением всех требований, логически структурирована, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку	25
Рукопись диссертации оформлена с соблюдением всех требований, однако требует доработки	24-15
Рукопись диссертации оформлена с нарушениями требований к оформлению, логически не структурирована, отсутствуют необходимые элементы	0
Максимальный балл	70

Вид оценочного средства	Критерии	Баллы
Зачет с оценкой	<i>Презентация результатов НИРА</i>	
	- презентация продумана, материал излагается грамотно, все выводы и положения обоснованы и подтверждаются результатами работы	10-8
	- при изложении материала присутствуют неточности, не все выводы и положения достаточно обоснованы и подкреплены результатами работы	7-6
	- материал представлен плохо, большая часть выводов не обоснована	0
	<i>Качество изложение материала и культура речи</i>	
	- результаты научно-исследовательской деятельности излагаются последовательно и методически правильно - нарушения норм литературного языка и культуры речи отсутствуют	5-4
	- результат излагается плохо и методически неправильно - в докладе присутствуют нарушение норм литературного языка и культуры речи	0
	<i>Умение отвечать на вопросы</i>	
	- аспирант свободно отвечает на вопросы, как по теме проведенного исследования, так и по смежным вопросам	15-12
	- аспирант частично отвечает на вопросы по теме исследования и не способен отвечать на вопросы по смежным вопросам	11-9
- аспирант не отвечает на вопросы и не способен давать пояснения по теме исследований	0	
Максимальный балл	30	

Итоговая оценка зачета с оценкой по «Научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук» представляет собой сумму баллов, заработанных аспирантом при выполнении

работ в течение семестра и в результате промежуточной аттестации, и выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-х балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	F
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

5.2. Апробация результатов научной деятельности

На апробацию результатов научной деятельности в научном компоненте отводится 12 зачетных единиц (432 часа).

Семестры	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Промежуточная аттестация	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет

Наименование этапа	Содержание	Оценочные средства
3 семестр	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение оценки возможности опубликования результатов, полученных на первом этапе исследования. • Оценка и отбор научных журналов для публикации научных статей. • Составление и обоснование плана публикации в соответствии с требованиями выбранного журнала. • Подготовка результатов исследования к публикации по требованиям выбранного журнала. • Апробация полученных результатов на профильных конференциях, семинарах различного уровня. • Изучение методов проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов. 	Зачет
4 семестр	<ul style="list-style-type: none"> • Подача заявки на публикацию, выполненной по всем формальным правилам журнала. • Прохождение этапа рецензирования поданной к публикации статьи. • Апробация полученных результатов на профильных конференциях, семинарах различного уровня. • Определение возможности патентования полученных результатов исследования в соответствии с критериями патентоспособности. • Проведение предварительного патентного поиска для выявления аналогичных разработок и подтверждения инновационности собственного технического решения. 	Зачет
5 семестр	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение оценки возможности опубликования результатов, полученных на втором этапе исследования. • Оценка и отбор научных журналов для публикации 	Зачет

	<p>научных статей.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Составление и обоснование плана публикации в соответствии с требованиями выбранного журнала. • Подготовка результатов исследования к публикации по требованиям выбранного журнала. • Апробация полученных результатов на профильных конференциях, семинарах различного уровня. • Изучение требований регламента и составления описания, которое раскрывает суть изобретения и подчеркивает его преимущества в сравнении с аналогами. 	
6 семестр	<ul style="list-style-type: none"> • Подача заявки на публикацию, выполненной по всем формальным правилам журнала. • Прохождение этапа рецензирования поданной к публикации статьи. • Апробация полученных результатов на профильных конференциях, семинарах различного уровня. • Подготовка необходимой документации и подача заявки на патент (при возможности патентования собственных разработок). 	Зачет
7 семестр	<ul style="list-style-type: none"> • Подача заявки на публикацию, выполненной по всем формальным правилам журнала. • Прохождение этапа рецензирования поданной к публикации статьи. • Апробация полученных результатов на профильных конференциях, семинарах различного уровня. • Изучение требований регламента и составления описания, которое раскрывает суть изобретения и подчеркивает его преимущества в сравнении с аналогами. • Подготовка необходимой документации и подача заявки на патент (при возможности патентования собственных разработок). 	Зачет
8 семестр	<ul style="list-style-type: none"> • Подача заявки на публикацию, выполненной по всем формальным правилам журнала. • Прохождение этапа рецензирования поданной к публикации статьи. • Представление не менее 3 опубликованных (или 2 опубликованных и 1 принятой в печать) статей в соответствии с требованиями, установленными профильным диссертационным советом. • Апробация полученных результатов на профильных конференциях, семинарах различного уровня. • Изучение требований регламента и составления описания, которое раскрывает суть изобретения и подчеркивает его преимущества в сравнении с аналогами. • Подготовка необходимой документации и подача заявки на патент (при возможности патентования собственных разработок). 	Зачет

Оценочные средства

Вид оценочного средства	Критерии	Баллы
Зачет	Запланированные работы по подготовке публикаций, публикациям и регистрации патентов выполнены в полном объеме	100-90
	Запланированные работы по подготовке публикаций, публикациям и регистрации патентов выполнены частично	75-60
	Запланированные работы по подготовке публикаций, публикациям и регистрации патентов не выполнены	0
Максимальный балл		30

Итоговая оценка зачета по «Апробации результатов научной деятельности» выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Зачет	Оценка ECTS
90-100	Зачет	A
85-89		B
75-84		C
70-74		D
65-69		E
60-64		E
Ниже 60	Не зачтено	F

6. Итоговая аттестация

К итоговой аттестации допускается аспирант, завершивший в полном объеме освоение образовательного и научного компонента программы аспирантуры, а также представивший:

- рукопись диссертации;
- автореферат;
- акты внедрения проведенных исследований (при наличии);
- копии публикаций в рецензируемых изданиях;
- копии патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, свидетельств о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем (при наличии);
- распечатанные документы, подтверждающие отсутствие плагиата и оригинальность научной работы;
- справку о сданных кандидатских экзаменах (справку об обучении);
- отзыв руководителя.

Итоговая аттестация по программе аспирантуры проводится в форме оценки аттестационной комиссией представленной диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».

По итогу рассмотрения аттестационная комиссия принимает положительное или отрицательное решение по диссертации. Решение аттестационной комиссии оформляется протоколом.

В случае положительного решения по итоговой аттестации, НИЯУ МИФИ дает заключение по диссертации. В заключении отражаются личное участие аспиранта – соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации, степень достоверности результатов проведенных соискателем ученой степени исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ соискателя ученой степени,

соответствие диссертации требованиям, установленным к заимствованиям, научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует диссертация, полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени.

7. Материально техническое обеспечение выполнения научно-исследовательской деятельности

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное оборудование, программное обеспечение и т.д.
Лаборатория для исследования фазовых превращений в сплавах с эффектом памяти формы	Авт.пипетки набор PIPETMAN G Starter kit (P20G,P200G, and P1000G) Gilson; Блок БНВ3-09; Блок питания лабораторный НУ3002D-3 0-30В/2А*2 5б/3А; Принтер 3D Wanhao Duplikator 6 ; Лазер импульсный пикосекундный с диодной накачкой ; Малогабаритный спектрометр USB2000+VIS-NIR видимого и ближнего ИК диапазона ; Микроскоп Levenhuk rainbow D2L,0,3 мпикс Moonstone VJIYHHBM; Многофункциональное устройство CANON I-SENSYS MF411dw (0291C022) ; Моноблок Lenovo IdeaCentre 510-23ISH FOCD00HJRK; Паяльная станция SR-976 (250-480С) импортная 220в; Цифровой осциллограф DS1054Z	Стандартное офисное ПО: MS Windows, MS Office
Теоретическая группа «Кластерные методы в физике конденсированного состояния»	Офисные и расчетные ПК, вычислительные станции с графическими ускорителями.	Стандартное офисное ПО: MS Windows, Ubuntu Linux, MS Office, TexLive, Inkscape. Средства программирования: GFortran, Python, Gnuplot.
Лаборатория «Актуальные проблемы физики конденсированного состояния»	Эксимерный лазер CL7100, Турбомолекулярный вакуумный пост Mini-Task AG-81, Турбомолекулярный вакуумный пост TPS-Compact, Формвакуумный насос Varian SH-110, Профилометр D150 Surface Profile Measuring System, печь Nabertherm LHTCT 01/16, вакуумметр Varian CC2C, натекатель Variable leak Valve, Измеритель энергии и мощности излучения Coherent LabMax_TOP, Вакуумный пост ВУП-4, Гелиевый течеискатель ПТИ-10, Мультиметр Keithley 2002, нановольтметр Keithley 2182А, источник тока Keithley 6221, мультиметр Agilent 34401А, синхронный усилитель Stanford Research SR830 DSP, низкотемпературный контроллер LakeShore Model 350, микронановольтметр А3017, компаратор напряжений Р303, мост переменного тока Р5058, персональный компьютер.	Специализированное ПО для обработки XAS; специализированное ПО для моделирования спектров рентгеновского поглощения
Лаборатория лазерного синтеза многофункциональных наноматериалов	Установка для импульсного лазерного осаждения многофункциональных тонких пленок. Фотоэлектрохимическая ячейка для исследования тонких пленок, обеспечивающих эффективное свето-активированное расщепление воды.	

	Установка для термохимического синтеза пленок на основе халькогенидов переходных металлов.	
Учебно-научная лаборатория «теоретическая физика конденсированного состояния вещества»	Офисные и расчетные ПК, вычислительные станции с графическими ускорителями, оргтехника.	Стандартное офисное ПО: MS Windows, Ubuntu Linux, MS Office. Средства программирования: Python.
Лаборатория Сверхпроводимости и магнитных явлений	Сверхпроводящий исследовательский магнит на 8 Тл с криокулерным охлаждением Cryogenics; гелиевые и азотные исследовательские криостаты; измерительное оборудование: источники тока, вольтметры, осциллографы; сканирующий холловский магнитометр; система низкотемпературной магнито-оптической визуализации; атомно-силовой сканирующий микроскоп; система измерения магнито-силового взаимодействия в системе сверхпроводник-постоянный магнит(силы левитации); установка магнетронного напыления.	Стандартное офисное ПО: MS Windows, MS Office

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение научной деятельности

Основная литература

1. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127-ФЗ.
2. Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 26.09.2022) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней»).
3. Селетков, С. Г. Методология диссертационного исследования : учебник для вузов / С. Г. Селетков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13682-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466405>
4. Цыпин, Г. М. Работа над диссертацией. Навигатор по «трассе» научного исследования : для вузов / Г. М. Цыпин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 35 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11574-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/445665>
5. ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Дополнительная литература

1. Аникин, В. М., Диссертация в зеркале автореферата : методическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени естественно-научных специальностей / В.М. Аникин, Д. А. Усанов. - 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 128 с. — (Менеджмент в науке). - ISBN 978-5-16-006722-3.
2. Резник, С. Д. Как защитить свою диссертацию : практическое пособие / С.Д. Резник. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 245 с. — (Менеджмент в науке). — DOI 10.12737/1816400. - ISBN 978-5-16-017143-2.

Интернет-ресурсы

1. «Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности» <http://library.mephi.ru/>
2. «Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации» <https://vak.minobrnauki.gov.ru/main>
3. «Диссертационные советы НИЯУ МИФИ» <https://ds.mephi.ru/>