

**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
«29» августа 2024 г.**

*Программа одобрена 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
Протокол №1/08-577 от 29.08.2024.*

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

«Физика плазмы»

Научная специальность

1.3.9 Физика плазмы

Срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Москва, 2024

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В рамках освоения программы аспирантуры «Физика плазмы» 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 плазмы» при подготовке диссертации:

Отрасль наук: физико-математические науки

- Управляемый термоядерный синтез с магнитным и инерциальным удержанием, пинчи, лазерный синтез и т.п.
- Термодинамика, кинетика (в т.ч. явления переноса), оптика, элементарные процессы в плазме (ионизация, излучение, столкновения и т.п).
- Динамика плазмы: волны, неустойчивости, течения, нелинейные явления (самоорганизация, структуры, турбулентность и т.п), аномальный перенос, электромагнетизм и т.п.
- Диагностика плазмы.
- Источники и генерация плазмы.
- Заряженная плазма, пучки частиц в плазме, плазменная электроника.
- Плазма в космосе и астрофизике.
- Процессы на Солнце и в звездах.
- Плазменные явления в атмосферах, ионосферах и магнитосферах планет.
- Взаимодействие плазмы с веществом в других агрегатных состояниях (с поверхностью твердых тел, с пылевыми частицами, с кластерами, аэрозолями, жидкостями и т.п).
- Плазменные явления в конденсированном веществе (твердых телах, электролитах и пр).
- Плазмохимия и реакции в плазме.
- Пылевая плазма.
- Электромагнитное излучение плазмы.
- Газоразрядная плазма и ее применение в лазерах, экологии и медицине.
- Астрофизическая плазма.
- Компьютерное моделирование сложных физических явлений в области физики плазмы и взаимодействия плазмы с поверхностью.
- Методы обработки информационных потоков большой плотности как в лабораторных установках, так и в установках термоядерного синтеза с тороидальной геометрией.

Отрасль наук: технические науки

- Управляемый термоядерный синтез с магнитным и инерциальным удержанием, пинчи, лазерный синтез и т.п.
- Разработка новых приборов и методов для изучения термодинамических, кинетических (в т.ч. явлений переноса), оптических, явлений и элементарных процессов в плазме (ионизация, излучение, столкновения и т.п).
- Разработка новых приборов и методов для изучения динамики плазмы: волны, неустойчивости, течения, нелинейные явления (самоорганизация,

структуры, турбулентность и т.п), аномальный перенос, электромагнетизм и т.п.

- Разработка новых методов и создание новых приборов для диагностики плазмы.
- Разработка и создание новых источников генерации плазмы.
- Заряженная плазма, пучки частиц в плазме, плазменная электроника.
- Разработка новых методов исследования плазма в космосе и астрофизике.
- Разработка новых методов исследования плазменных процессов на Солнце и в звездах.
- Разработка новых методов и создание новых приборов для исследования плазменных явлений в атмосферах, ионосферах и магнитосферах планет.
- Разработка новых методов и создание новых приборов для изучения взаимодействия плазмы с веществом в других агрегатных состояниях (с поверхностью твердых тел, с пылевыми частицами, с кластерами, аэрозолями, жидкостями и т.п).
- Плазменные явления в конденсированном веществе (твердых телах, электролитах и пр).
- Плазменные технологии и устройства.
- Плазмохимия и реакции в плазме.
- Пылевая плазма.
- Газоразрядная плазма и ее применение в лазерах, экологии и медицине.
- Астрофизическая плазма.
- Компьютерное моделирование сложных физических явлений в области физики плазмы и взаимодействия плазмы с поверхностью.
- Методы обработки информационных потоков большой плотности как в лабораторных установках, так и в установках термоядерного синтеза с тороидальной геометрией.

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 своей специализации	УК-2
– 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 физические процессы, лежащие в основе управляемого термоядерного синтеза и плазменных технологий, – основные программные коды и пакеты, применяемые при моделировании в области управляемого термоядерного синтеза и плазменных технологий, – физические принципы работы основных типов установок в области управляемого термоядерного синтеза и плазменных технологий.	ПК-1
– физические принципы работы приборов и методов, применяемых для диагностики плазмы, – методы исследования термодинамических, кинетических, оптических, явлений и элементарных процессов в плазменных и плазмоподобных средах, в том числе в экстремальных состояниях, в космосе и в лабораторных условиях	ПК-2.1
– основы физики взаимодействия плазмы с веществом, – основные процессы на границе плазма-стенка в термоядерных и в технологических плазменных установках, – основные приборы и методы, используемые для изучения взаимодействия плазмы с веществом в других агрегатных состояниях	ПК-3.1
– физические принципы работы приборов и методов, применяемых для	ПК-2.2

<p>диагностики плазмы,</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы исследования термодинамических, кинетических, оптических, явлений и элементарных процессов в плазменных и плазмоподобных средах, в том числе в экстремальных состояниях, в космосе и в лабораторных условиях 	
<ul style="list-style-type: none"> – основы физики взаимодействия плазмы с веществом, – основные процессы на границе плазма-стенка в термоядерных и в технологических плазменных установках, – основные приборы и методы, используемые для изучения взаимодействия плазмы с веществом в других агрегатных состояниях 	ПК-3.2
уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> – 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
<ul style="list-style-type: none"> – 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
<ul style="list-style-type: none"> – 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
<ul style="list-style-type: none"> – 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
<ul style="list-style-type: none"> – использовать современные языки программирования, программное обеспечение, базы данных и современные Интернет технологии для решения задач в области научных исследований 	УК-5
<ul style="list-style-type: none"> – критически мыслить, оценивать и анализировать результаты других исследователей, проводить экспертизу научных проектов и разработок, систематизировать и обобщать информацию 	ОПК-1
<ul style="list-style-type: none"> – 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
<ul style="list-style-type: none"> – писать научные статьи, тезисы, рефераты; 	ОПК-3

– публично выступать перед экспертной комиссией с докладами и сообщениями, четко говорить и излагать свои результаты и идеи на русском или иностранном языке	
– проводить патентные исследования	ОПК-4
– моделировать физические процессы с разработкой программного обеспечения в области управляемого термоядерного синтеза и плазменных технологий; – разрабатывать новые приборы и методы в области управляемого термоядерного синтеза и плазменных технологий	ПК-1
– применять приборы и методы для диагностики плазмы, – использовать методы исследования термодинамических, кинетических, оптических, явлений и элементарных процессов в плазменных и плазмоподобных средах, в том числе в экстремальных состояниях, в космосе и в лабораторных условиях	ПК-2.1
– разрабатывать новые приборы и методы для изучения взаимодействия плазмы с веществом в других агрегатных состояниях, а также исследования процессов на границе плазма-стенка в термоядерных и в технологических плазменных установках	ПК-3.1
– применять приборы и методы для диагностики плазмы, – использовать методы исследования термодинамических, кинетических, оптических, явлений и элементарных процессов в плазменных и плазмоподобных средах, в том числе в экстремальных состояниях, в космосе и в лабораторных условиях	ПК-2.2
– проводить исследования в области взаимодействия плазмы с веществом в других агрегатных состояниях, а также исследования процессов на границе плазма-стенка в термоядерных и в технологических плазменных установках	ПК-3.2
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	УК-5

– навыками работы в различных пакетах офисных программ для подготовки докладов, презентаций, публикаций, отчетов и т.д. по материалам своих результатов исследований	
– навыками работы с технической литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками (в том числе на иностранном языке) – основами современных методов научного исследования, информационной и библиографической культурой	ОПК-1
– навыками применения базовых и углубленных знаний в области научных исследований аспиранта	ОПК-2
– навыками оформления диссертационной работы и подготовки ее к защите	ОПК-3
– способами подготовки заявки на патент	ОПК-4
– навыком моделирования физических процессов с разработкой программного обеспечения в области управляемого термоядерного синтеза и плазменных технологий – навыком разработки новых приборов и методов в области управляемого термоядерного синтеза и плазменных технологий	ПК-1
– навыком работы с приборами и методами, используемыми для диагностики плазмы, – навыком исследования термодинамических, кинетических, оптических, явлений и элементарных процессов в плазменных и плазмоподобных средах, в том числе в экстремальных состояниях, в космосе и в лабораторных условиях.	ПК-2.1
– навыком разработки новых приборов и методов для изучения взаимодействия плазмы с веществом в других агрегатных состояниях, а также исследования процессов на границе плазма-стенка в термоядерных и в технологических плазменных установках	ПК-3.1
– навыком работы с приборами и методами, используемыми для диагностики плазмы, – навыком исследования термодинамических, кинетических, оптических, явлений и элементарных процессов в плазменных и плазмоподобных средах, в том числе в экстремальных состояниях, в космосе и в лабораторных условиях	ПК-2.2
– навыком изучения взаимодействия плазмы с веществом в других агрегатных состояниях, а также исследования процессов на границе плазма-стенка в термоядерных и в технологических плазменных установках	ПК-3.2

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.

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. • 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>
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 	<p>Письменный отчет</p> <p>Зачет с оценкой</p>

	<p>согласно плану подготовки диссертации.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
4 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>
5 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. 	<p>Письменный отчет</p> <p>Зачет с оценкой</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
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). 	<p>Письменный отчет</p> <p>Зачет с оценкой</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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 и</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	0

	автореферату, структура нарушена	
	<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	
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 	Зачет

	<p>публикации статьи.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
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 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 требований регламента и составления описания, которое раскрывает суть изобретения и подчеркивает его преимущества в сравнении с аналогами. 	Зачет
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. 	Зачет

	<ul style="list-style-type: none"> • 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). 	
--	--	--

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		100

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		F
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.
Учебная и лекционная аудитория 33-103	Перс.компьютер в составе:Сист.блок DEPO Neos430MD E7500+Монитор ACER 21,5"V223HQBb (1 шт.); Проектор EPSON EMP- (1 шт.);	Интерактивная доска SMARTBOARD SB680IV3 (1 шт.);
Учебная и лекционная аудитория, лаборатория по вакуумной технике 33-107а	Измеритель давления ВИТ2 с датчиками изм. дав. (7 шт.); Насос ВН-1 (2 шт.); Насос НВ3-20 (1 шт.); Учебная экспериментальная установка (6 шт.)	
Экспериментальная лаборатория	Блок управления квадрупольным масс-спектрометром- 1шт. (1 шт.); Вакуумный насос TURBOVAC 901 DN63CF №810041V1000 (1 шт.); Ионный тракт (1 шт.); Источник ионов ИИС-ДП-1/10000 (1 шт.); Источник питания AC-DC 280W 6V(S 6-40,DLT,LPF) (3 шт.); Источник питания APEL-IS-5000 (1 шт.); Источник питания APEL-IS-7CELL-T40-ISO100 (1 шт.); Источник питания AC-DC 280W 15V(S 15-18,DLT,LPF) (1 шт.); Компьютерно-управляемый высоковольтный источник питания TDK-Lambda GEN12.5-800-MD-3P400 (1 шт.); Контроллер четырехканальный VD10S8 (1 шт.); Масс-спектрометр QMG 220M1(PTM06112111)(Pfeiffer Vacuum) (1 шт.); Модуль высокого напряжения серии HW HW020PIP300 (1 шт.); Насос магниторазрядный НМД-0,016фг (3 шт.); Насос мембранный MVP-015-4(Pfeiffer	Ионный источник создания катода ионов типа дуаплазматрон с ионнооптической системой (1 шт.); Ионный источник с натекателем и катодным узлом (1 шт.); Квадрупольный масс-спектрометр Hiden HAL gRGA 50 в комплекте (1 шт.); Квадрупольный масс-спектрометр PRISMA QMS 200 M2 (PT M03 (1 шт.); Система автоматического управления

	<p>Vacuum) (2 шт.); Насос мембранный Vacuubrand MD1 (3 шт.); Откачной пост HiCube 80 Eco (1 шт.); Регулятор давления ProControl HE-Гелий;200/10 бар;вх.W 21.8x1/14"вых.G1/4@ (3 шт.); Регулятор расхода газа серии BASIS,расход 1-100 ст.см 3/мин без дисплея. (1 шт.); Ручной трубогиб SWAGELOK для трубы с наружным диаметром 6 мм. (1 шт.); Ручной труборез SWAGELOK для трубок с наружным диаметром от 4 мм до 25 мм. (1 шт.); Стабилизированный миниатюрный высоковольтный источник питания положительной полярности KS020PAA300 (1 шт.); Форвакуумный мембранный насос Pfeiffer MVP 015-4 (2 шт.)</p>	<p>напылительной установкой (1 шт.);</p>
<p>Экспериментальная лаборатория</p>	<p>Аппарат аргодуговой сварки VARTEG TIG 200 DC PULSE (1 шт.); Микровесы A&D BM-20 (1 шт.);</p>	<p>Система сканирующей электронной микроскопии Tescan (1 шт.);</p>
<p>Эксериментальная лаборатория 33-201</p>	<p>Анализатор (1 шт.); Аппарат точечной сварки LAMPERT PUK 04 (1 шт.); Блок питания Delta elektronika (1 шт.); Блок питания EA-PSMPS-8 (1 шт.); Блок питания ES 0300-01 (1 шт.); Блок питания дуального магнетрона MPS-3-10-10-1000 AC (1 шт.); Блок питания и управления насосами Pfeiffer TMU 262 и MD4 (1 шт.); Блок питания ионного источника PS-2-3-1-3000-DC (1 шт.); Блок питания лабораторный НУ30001Е 0-300В/1А (1 шт.); Блок питания пушки Оже (1 шт.); Блок управления источником с натекателем(Pfeiffer Vacuum) (1 шт.); Вак.камера для исследования взаимодействия ионов с (1 шт.); Вак-ный силовой ввод вращения напылит.уст-ки (1 шт.); Вакууметрический преобразователь мембранный PV CMR (1 шт.); Вакуумметр ионизационно-термопарный ВИТ-2 (5 шт.); Вакуумметр Мерадат-ВИТ19ИТ2 с поверкой (в комплекте с кабелями для ПМТ-2(2м)и ПМИ-2(2м) (1 шт.); Вакуумная камера (2 шт.); Вакуумная камера ВК-150 (2 шт.); Вакуумная камера с ионным источником (1 шт.); Вакуумная камера с масsepаратором (1 шт.); Вакуумный агрегат АВП-400/16 (1 шт.); Вакуумный агрегат ВА-5-4 (2 шт.); Вакуумный монохроматор (1 шт.); Вакуумный насос Turbovac 90i в комплекте (1 шт.); Вакуумный объем (2 шт.); Весы лабораторные равновесные ВЛР-200 (2 шт.); Видеокарта (1 шт.); Вакуумная камера со</p>	<p>Высокоскоростной оптоволоконный спектрометр Avaspec-3648 USB2-RM(Avantes) (1 шт.); Импульсный регистратор рентгеновского изображения с микроканальной пластиной (1 шт.); Комплекс регистрации инфракрасного излучения, (1 шт.); Комплект из трех стоечных AVASPEC-VLS204SL-USB2-RM спектрометров для абсолютных радиометрич.методо в (1 шт.); Лазер гелий-неоновый LGK-7672 (1 шт.); Лазер твердотельный DPSSC-V1064-50 (1 шт.); Лазер твердотельный DPSS-V671-50 (1 шт.);</p>

	<p>спектрометром цилиндрического типа (1 шт.); Высоковольтный источник питания 248/E (1 шт.); Генератор DG645+ОПЦ.2 (1 шт.); Генератор WAVESTATION 2022 (1 шт.); Генератор WW 5061 (1 шт.); Генератор WW 5062 (1 шт.); Генератор ГЗИ-6 (4 шт.); Генератор импульсов Stanford Research DG645 (1 шт.); Генератор сигналов произвольной формы АНР-3122 USB (1 шт.); Затвор вакуумный 3В9 (1 шт.); Затвор ЗПТ-160 (2 шт.); Измеритель давления(датчик вакуума)PKR 251 PTR26002(Pfeiffer Vacuum) (1 шт.); Ионный источник ИИ-145 (1 шт.); Ионный источник типа дуоплазмотрон (1 шт.); Источник бесперебойного питания APCSRV3KRIRK EASY UPS ON-LINE (2 шт.); Источник импульсной плазмы (1 шт.); Источник питания AC-DC 3000W 48V (RSP-3000-48,MW,LPF) (3 шт.); Источник питания APEL-M-5PDC-800-2 (3 шт.); Источник питания APEL-SB-5PDC-2000-1 (1 шт.); Источник питания DC Power Supply HY 3003-D3 (2 шт.); Источник питания GRP-730H10D (2 шт.); Источник питания GRP-76060D (1 шт.); Источник питания Керко BOP 100-4DM-4886 (1 шт.); Источник питания Spellman EVA10N12/400VAC/FIL1 (1 шт.); Источник питания высоковольтный модульный SLM3N600 (1 шт.); Источник питания для монтажа DR-4524 (3 шт.); Источник питания для подачи высоковольтных импульсов напряжения на подложку APEL-HV-3P-50k (1 шт.); Источник питания для подачи электрического потенциала смещения на подложку APEL-SB-5BP-2000-1U (1 шт.); Источник питания лазера накачки регенеративного усилителя фемтосекундной лазерной системы RYF-10/35 (1 шт.); Источник питания магнетрона MPS-3-10-10-1000 PC (1 шт.); Источник питания радиочастотных плазменных генераторов в сост.: генератор СИТО (1 шт.); Источник питания смещения подложки BPS-3-10-5-2000-PC (2 шт.); Источник электропитания для магнетронного распылителя ELM-36/600S-R (1 шт.); Ионный источник (1 шт.); Ионный источник с электронными ударами (1 шт.); Камера энергомассспектрометра (1 шт.); Киловольтметр С-100 (1 шт.); Клапан сверхвысоковакуумный проходной VАТ с фланцем CF40 01032 (1 шт.); Клапан сверхвысоковакуумный угловой VАТ с</p>	<p>Лазерная система двухканальная ЛС-2М (1 шт.); Магнетрон с блоком управления (1 шт.); Магнетронное распылительное устройство (1 шт.); Микрон 5 кварцевый измеритель толщины напыляемых покрытий (1 шт.); Прибор измерения энергии импульса в составе: датчик пирозлектрический PE50-С, дисплей Стартлайт (1 шт.); Радиочастотный плазменный генератор РПГ-128 (1 шт.); Расчетный сервер в составе: (1 шт.); Система регистрации рентгеновского излучения (1 шт.); Система рентгеновского энергодисперсионного микроанализа с безазотным детектором (1 шт.); Спектрометр квадрупольный ExTorr ХТ100М (1 шт.); Универсальный монохроматор УМ-2 (1 шт.); Цифровая видеокамера SONY HDR-CX12E запись на Мемо (1 шт.); Цифровая камера ВИДЕОСКАН-205-2001 (1 шт.); Цифровая камера Кодак ОС-2 (1 шт.); Цифровой аппарат QV-3000EX (1 шт.); Цифровой</p>
--	---	--

	<p>фланцем СА63 54036 (2 шт.); Клапан угловой(сверхвысоковакуумный)DN63 CF-R 28436-GE01 серия 28(VAT,Швейцария) (1 шт.);</p> <p>Комбинированный вакуумный датчик Пиранни (1 шт.); Комбинированный вакуумный датчик Пиранни(высоковакуумный датчик с холодн.катодом с диспл.и фланц.КF25 (1 шт.);</p> <p>Комплект вакуумного оборудования НИКА-М (1 шт.); Комплект оборудования для установки с высокочастотным плазменным разрядом (1 шт.); Комплект электропит.сильноточного диффузного разряда (СДР) типа ELD-1000/250S (1 шт.);</p> <p>Комплект электропит.сильноточного импульсного магнетронного распылителя (СИМП-НИPIMS)ELMI-600/1250S (1 шт.);</p> <p>Лабораторный блок питания (источник питания) MAISHENG MP3030D (30в.30А) (1 шт.); Манипулятор прецизионный (1 шт.);</p> <p>Мультиметр FLUKE 27 (2 шт.); Насос 2НВР-5ДМ (2 шт.); Насос ZVXM-1В (1 шт.); Насос спиральный ISP-50 (1 шт.); Насос спиральный ISP-90 (1 шт.); Насос спиральный SVF-EO-50 (1 шт.); Насос спиральный вакуумный ESVP 150 1 ф (1 шт.); Насос турбомолекулярный EBARA EBTF220CAB (1 шт.); Насос турбомолекулярный F-100/150E (1 шт.); Насос турбомолекулярный Osaka Vacuum TG800F (1 шт.); Насос турбомолекулярный Pfeifer Vacuum TMU071 с БУ TC 100 (1 шт.); Насос турбомолекулярный Pfeifer Vacuum TMU262P с бл (1 шт.); Насос турбомолекулярный Pfeifer Vacuum TMU262P с БУ TC100 (1 шт.); Насос турбомолекулярный TURBOVAS 350i #830061V1000 (2 шт.); Насос турбомолекулярныйPfeifer Vacuum TMU262P с бл (1 шт.); Натекатель прецизионный BALZERS UDV 035 BPV 21500 (1 шт.);</p> <p>Ноутбук 20FB002URT ThinkPad Ultrabook X1 Carbon Gen4 14"FND(1920*1080)IPS (1 шт.);</p> <p>Ноутбук Asus K556UQ-XO431T (1 шт.);</p> <p>Ноутбук DELL Inspiron 7577 (3 шт.); Ноутбук HP EliteBook 1040 G4 Core i7-7820HQ 2.9GHZ.14" FHD (1920x1080) (1 шт.);</p> <p>Осциллограф RTH1004+B242 (1 шт.);</p> <p>Осциллограф TDS 2024B Tektronix (1 шт.);</p> <p>Осциллограф TDS-1002B (1 шт.);</p> <p>Осциллограф TDS-3054B (1 шт.);</p> <p>Осциллограф Tektronix TPS2024B (2 шт.);</p> <p>Осциллограф TPS-2024 Tektronix (1 шт.);</p> <p>Осциллограф АКПП-4126/3А-Х (2 шт.);</p>	<p>микроскоп (1 шт.);</p> <p>Цифровой фотоаппарат Nikon D 300 Kit (1 шт.);</p> <p>Цифровой фотоаппарат Olympus Camedia C-5060 Wide Zoom-1шт (1 шт.);</p> <p>Электронная пушка (1 шт.);</p> <p>Электронная пушка с ЭОС (1 шт.);</p> <p>Электростатический энергоанализатор (1 шт.)</p>
--	---	---

	<p>Осциллограф цифровой ADS-2102 (1 шт.); Осциллограф-приставка АСК-3107 4-х канальный USB (1 шт.); Перс.компьютер в составе:Сист.блок DEPO Neos430MD E7500+Монитор ACER 21,5"V223HQVb (1 шт.); Пикоамперметр 6485/E (1 шт.); Пикоамперметр Keithley 6485/E (1 шт.); Пирометр THERMALERT TX (1 шт.); Принтер HP LD 1320 (1 шт.); Принтер лазерный HP LaserJet P1505{A4,23ppm,2Mb, USB 2.0, (1 шт.); Принтер HP LJ 1200 (1 шт.); Пробник ТТ-SI 5I (4 шт.); Пробник ТТ-SI 9010 (1 шт.); Программируемый источник питания EA-PS 8080-40 DT (1 шт.); Проход.высоковольтн.изолятор с ионно-опт. сист-ой (1 шт.); Пульт удаленного управления источником питания APEL-Pult (1 шт.); Рабочая станция (1 шт.); Регистрирующая стойка (1 шт.); Регулятор давления FMD32216 BCF3 DIN6CL6BC(спец.исполнение).Двухступенчат ый (1 шт.); Регулятор давления FMD32216 BCF6 DIN1CL6BC(спец.исполнение).Двухступенчат ый (1 шт.); Регулятор давления FMD32216 BCF6 DIN9CL6BC(спец.исполнение).Двухступенчат ый (3 шт.); Регулятор расхода газа цифровой Bronkhorst FG-200CVP-AAD-33-V-DA-000 (1 шт.); Спиральный насос Scrolvac SC5D (1 шт.); Стол оптический прецизионный (2 шт.); Тиски слесарные Т-160см (1 шт.); Транзисторный генератор ВЧ-15АВ (1 шт.); Трансформатор TOROID TS220/220-1000 (2 шт.); Трубогиб рычажный 6мм; Трубогиб рычажный 406М (6мм) (1 шт.); Турбомолекулярный насос HiPace 80 с контроллером TC110(Pfeiffer Vacuum) (1 шт.); Турбомолекулярный насос TDR 011(с контроллером TC- 100)т (1 шт.); Турбомолекулярный насос в составе:Turbovac 90i, DN63CF, 810041v1000; Вилка питания 24/48В (1 шт.); Турбомолекулярный насос EBT800F BAV (1 шт.); Ультрабук ASUS ZENBOOK Duo 14"UX481FL-VM067T синий (2 шт.); Управляемый стабилизированный блок питания HVA3-1 (1 шт.); Управляемый стабилизированный блок питания RB30 30P (1 шт.); Управляемый стабилизированный блок питания RB30 6N (1 шт.); Управляемый стабилизированный блок питания EA-PMSPS -</p>	
--	---	--

	<p>912-50R (1 шт.); Управляемый стабилизированный блок питания RK80 16V (1 шт.); Управляемый стабилизированный блок питания EA-PMSPS -948-13R (1 шт.); Фоточувствительный элемент МОРС-Т2700 (оптика) (1 шт.); Частотомер ЧЗ-54 (1 шт.); Частотомер электронно-счетный Ф-5137 (1 шт.); Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 (1 шт.); Четырехканальный осциллограф с гальваноразвязкой АСК-3117 (1 шт.); Шаговый двигатель ДШ78-016-1 (2 шт.); Электромагнит энергоанализатора (1 шт.); Электромметр 6517В/Е (1 шт.); Электронно-оптическая сварочная система (1 шт.);</p>	
<p>Экспериментальная лаборатория 33-206</p>	<p>Анализатор АЧХ Х1-53 (1 шт.); Клапан проходной(минимизатор сверхвысоковакуумный) DN40 CF-F (1 шт.); Клапан сверхвысоковакуумный проходной VАТ с фланцем CF40 01032 (1 шт.); Клапан сверхвысоковакуумный проходной VАТ с фланцем CF63 10836 (1 шт.); Клапан сверхвысоковакуумный угловой VАТ с фланцем СА63 54036 (1 шт.); Комбинированный вакуумный датчик Пирани (1 шт.); Лазерный принтер SAMSUNG (1 шт.); Ловушка криогенная (1 шт.); Монитор напыления STM-2 USB (1 шт.); Насос мембранный Vacuubrand MD4 (1 шт.); Насос мембранный Vacuubrand MV2 (1 шт.); Насос спиральный ISP-50 (1 шт.); Промежуточная камера с системой натекания (1 шт.); Раб.станция для проектирования в системе САТІА в составе: 1.Сист.блок.2.Монитор Samsung SyncMaster 2 (1 шт.); Раб.станция для проектирования в системе САТІА в составе: 1.Сист.блок.2.Монитор Samsung SyncMaster 23 (1 шт.); Сверхвысоковакуумная камера с системой прогрева Ду 250мм (1 шт.); Турбомолекулярный насос nEXT300D (1 шт.); Турбомолекулярный насос в составе: Turbovac 90i, DN63CF, 810041v1000; Вилка питания 24/48В (1 шт.); Турбомолекулярный насос в составе: Turbovac SL80.DN63C.800002v3006 Преобразователь частоты, TD400 (1 шт.); Учебная экспериментальная установка (3 шт.); Учебно-научный стенд ввода-вывода сигналов (1 шт.)</p>	<p>Кварцевый измеритель толщины ВКАОФ в составе: (1 шт.); Кварцевый измеритель толщины КИТ-1 (1 шт.); Малогабаритный электронный микроскоп Hitachi High Technologdies TM-1000 (1 шт.); Перчаточный бокс VBOX-PG-V 400 с доп.фланцами KF25 и заводкой розетки эл.пит.с опцией SH (Датчик кон (1 шт.); Прибор для измерения толщины пленок в к-те: (1 шт.); Сканирующий мульти-микроскоп СММ-2000Т (1 шт.);</p>
<p>Лаборатория анализа механических свойств</p>	<p>Главный узел(head node)Сервер Supermicro в составе: (1 шт.); Держатель для маленьких образцов (1 шт.); Держатель для цилиндрических образцов (1 шт.); Держатель</p>	<p>Скрэтч-тестер Revetest пр-ва компании Anton Paar TriTec</p>

поверхности НЛК 1.149	образцов поворотный (1 шт.); Объектив x100 д/твердомеров серии FM,включая комплект монтажа доп.оптики 1шт/упак. (1 шт.); Фотоаппарат Canon EOS 1100D с переходным кольцом для подключения к микроскопу (1 шт.);	SA,Швейцария (1 шт.); Микроскоп оптический Axio Vert.A1 в к-те: (1 шт.); Система определения микротвердости ARS9000 (1 шт.);
Лаборатория прецизионной механической обработки образцов НЛК 1.117	Пресс форма для FTM-SL (1 шт.); Ультразвуковая мойка в к-те(лабораторные щипцы-1шт) (1 шт.); Шкаф вытяжной ЛК-1200 ШВП (1225*690*2000/8500 (DURCON, серый) авт.вентилятор-канальный,D=200мм (1 шт.); Тиски быстрозажимные левосторонние для месатоме T210 (1 шт.);	Отрезная машина МЕСАТОМЕ T210 в комплекте: (1 шт.); Пресс FRM-SL в комплекте: (1 шт.); Шлифовально-полировальная машина Mecatech 234 в комплекте: (1 шт.)
Экспериментальная лаборатория НЛК 1.94, 1.116	Анализатор остаточного газа ХТ100М (1 шт.); Вакуумная камера ТОКАМАКА МЕРНИСТ-1 (2 шт.); Вакуумный датчик Пирани без дисплея на фланце KF-16 (1 шт.); Вакуумный датчик Пирани с дисплеем на фланце KF16 (2 шт.); Насос спиральный XDS35i,1ф,100-120/200-230В,50/60Гц А73001983 в к-те (1 шт.) Согласующий трансформатор транзисторного генератора ВЧ-15АВ (1 шт.); Телевизор LED Samsung 65" (163) UE65TU7090 серый (2 шт.); Телевизор ЖК Samsung 55" UE-55TU7500U (4 шт.); Турбомолекулярный насос FF-100/150E (1 шт.)	Токамак МИФИСТ
Лаборатория взаимодействия плазмы с поверхностью и плазменных технологий НЛК 1.131	Источник питания APEL-M-12PDC-2000-1U (2 шт.); Источник питания для магнетронной распылительной системы APEL-M-5BP-1000-2U (1 шт.); Источник питания для подачи электрического потенциала смещения на подложку APEL-SB-5BP-2000-1U (1 шт.); Контроллер VR100 BROOKS (1 шт.); Контроллер вакуумных датчиков VGC401 (1 шт.); Контроллер турбоизмерительный TIC 200W RS232 (1 шт.); Насос спиральный nXDS10i 100-127/200-240В 1ф 50/60Гц (1 шт.); Насос турбомолекулярный nEXT240D with ISO flange and no interstage (1 шт.); Ноутбук P 250 G4 CORE I5-6200U 2.3GHZ,15.6" HD LED AG Cam (1 шт.); Оциллограф TPS2024B (1 шт.); Персональный компьютер в составе:системный блок HP Z SFF240 Core i7-	Масс-спектрометр с дифференциальной откачкой 835 VQM DPS в составе: (1 шт.); Тепловизор Fluke Ti400 с поверкой в к-те:FLK-TI-TRIPOD3,FLK-TI-VISOR3 (1 шт.); Течеискатель гелиевый масс-спектрометрический VS PD03 комплекте (1 шт.); Четырехканальный оптоволоконный спектрометр в

	<p>6700 (1 шт.); Регулятор давления FMD32216 BCF3 DIN6CL6BC(спец.исполнение).Двухступенчатый (1 шт.); Регулятор давления FMD32216 BCF6 DIN9CL6BC(спец.исполнение).Двухступенчатый (2 шт.); Регулятор давления FMD32216 SSF3 DIN6CL6BC(спец.исполнение).Двухступенчатый (3 шт.); Система воздушного охлаждения для насосов Next (1 шт.); Спиральный насос nXDS10i 100-127/200-240В 1ф с кабелем питания Pump Line Cord Set N Europe (IEC320 с (2 шт.); Сухой вакуумный насос PDV250-GB (1 шт.); Термодат-19Е6, модель 19Е6/4УВ/4В/4Е/5РС/485/4Gb/F/Eth/Bt (2 шт.); Турбомолекулярный насос EBT220FCAB 420М (1 шт.); Широкодиапазонный инверсно-магнетронный вакууметр MPG400 DN 25 150-KF (1 шт.); Затвор шиб.UHV с ручн.приводом с сильф.уплотнением,СС-100В(ISO-K),304SS,Арт.1017 (2 шт.); Комплект оборудования для измерения давления высоковакуумной системы для установки с масс-спектромет рическим анализом (1 шт.); Ноутбук Lenovo Thinkrad E14 (20RA5001MRT) (1 шт.); Ноутбук Lenovo Yoga 15.6"S740-15IRH серый (81NX003SRU) (2 шт.); Ультрабук Lenovo Yoga 14" S940-14IIL серый (81Q8002YRU) (1 шт.); Затвор шиб.UHV с ручн.приводом с сильф.уплотнением,СС-100В(ISO-K),304SS,Арт.1017 (2 шт.); Комплекс для измерения параметров суперконденсаторов в составе: (1 шт.); Комплект оборудования для измерения давления высоковакуумной системы для установки с масс-спектромет рическим анализом (1 шт.); Аппарат точечной сварки Lampert PUK 5.1 (1 шт.); Источник бесперебойного питания APCSRV3KRIRK EASY UPS ON-LINE (1 шт.); Источник бесперебойного питания резерв-100-100 (1 шт.); Источник бесперебойного питания резерв-150-100 (1 шт.) Термостабилизатор рефрижираторного типа SMC HRSH200-A-40 (1 шт.)</p>	<p>комплекте. AvaSpec-ULS2048L-4-DT-USB2 (1 шт.); Комплекс для измерения параметров суперконденсаторов в составе: (1 шт.); Комплект оборудования для установки с магнетронным плазменным разрядом (1 шт.);</p>
<p>Лаборатория ионно-плазменных технологий и новых материалов</p>	<p>Профилометр Mitutoyo Surftest SJ310,арт.178-570-01D (1 шт.); Сенсор энергии импульсов PEM-4 (1 шт.)</p>	

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/>