

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОНИКЕ, СПИНТРОНИКЕ И ФОТОНИКЕ
КАФЕДРА МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПОДГОТОВКА НАУЧНО-
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Научная специальность	03.06.01 Физика и астрономия
Профиль направленности	Теплофизика и теоретическая теплотехника
Форма обучения	очная

Семестр	Интерактив	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
1		24	864	0	0	0	864	0	3
2		27	972	0	0	0	936	0	Э
3		21	756	0	0	0	756	0	3
4		21	756	0	0	0	720	0	Э
5		24	864	0	0	0	864	0	3
6		27	972	0	0	0	936	0	Э
7		22	792	0	0	0	792	0	3
8		23	828	0	0	0	792	0	Э
ИТОГО	0	189	6804	0	0	0	6660	0	

Группа: А21-413

АННОТАЦИЯ

Научно-исследовательская деятельность посвящена развитию творческих способностей аспирантов; формированию и развитию профессиональных знаний в сфере избранного направления подготовки; закреплению полученных теоретических знаний по дисциплинам направления; развитию навыков самостоятельного осуществления исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях в области разделения изотопов, физической кинетики кооперативных атомных явлений и процессов, физики интеллектуальных систем и материалов, экстремальной газодинамики быстрых гиперзвуковых течений, газодинамики течений в сверхсильных полях, магнитной гидродинамики электропроводных сред, физических основ масс-спектрометрии и спектрометрии подвижности, физики мембранных процессов разделения., в том числе для подготовки и защиты научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью "Научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки НКР" является развитие творческих способностей аспирантов; формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранного направления подготовки; закрепление

полученных теоретических знаний по дисциплинам направления; развитие навыков самостоятельного осуществления исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях в области разделения изотопов, физической кинетики кооперативных атомных явлений и процессов, физики интеллектуальных систем и материалов, экстремальной газодинамики быстрых гиперзвуковых течений, газодинамики течений в сверхсильных полях, магнитной гидродинамики электропроводных сред, физических основ масс-спектрометрии и спектрометрии подвижности, физики мембранных процессов разделения., в том числе для подготовки и защиты научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Задачами "Научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки НКР" являются:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;

- формирование способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач;

- определение области научных исследований и проведение анализа состояния вопроса в исследуемой предметной области; формирование готовности и базовых умений самостоятельного формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;

 - ознакомление с методами работы с научно-технической и патентной литературой;

 - ознакомление с методами представления результатов исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формирования практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований;

- овладение современными методами научных исследований, разработка методик экспериментальных исследований;

- проведение экспериментальных исследований, формирование способности осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения;

- обработка и анализ результатов теоретических и экспериментальных научных исследований, формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных эмпирических данных;

- формирование готовности участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

- развитие и совершенствование качеств личности, необходимых для проведения научных исследований: способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следовать этическим нормам в профессиональной деятельности. - развитие личностных качеств, необходимых для участия в проведении научных исследований: научная честность, профессиональная дисциплинированность, требовательность и др.;

 - подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) по теме научного исследования на соискание ученой степени кандидата наук.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

В структуре основной образовательной программы "Научно-исследовательская деятельность аспиранта и подготовка НКР" по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», образовательная программа «Теплофизика и теоретическая теплотехника», реализуется в вариативной части и входит в Блок 3 «Научные исследования». В соответствии с учебным планом по направлению подготовки аспиранты осуществляют "Научно-исследовательскую деятельность и подготовку НКР" на протяжении всего периода обучения в аспирантуре в соответствии с графиком учебного процесса в распределенном формате.

"Научно-исследовательская деятельность аспиранта и подготовка НКР" является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, получаемым аспирантом в ходе обучения, и является неотъемлемой частью подготовки аспиранта к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертация).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОСПК-1, ПК-1, ПСК-1, ПСК-2

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

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

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

- УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

- УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

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

- ОСПК-1 способностью использовать профессиональные информационные ресурсы, включая базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus, при планировании и оформлении результатов научных исследований

- ПК-1 умение самостоятельно формулировать научные задачи, моделировать физические процессы с разработкой программного обеспечения, разрабатывать новые приборы и методы, проводить экспериментальные и теоретические исследования, обрабатывать и анализировать полученные результаты в современных экспериментах

- ПСК-1 способность творчески использовать полученные знания, применять, анализировать и развивать методы математической и теоретической физики, математического моделирования и теоретического исследования

- ПСК-2 умение собирать, обрабатывать, анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для научной, проектной и производственно-технологической деятельности

Знать:

- современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности в области теоретических и экспериментальных исследований неравновесных явлений и процессов в области разделения изотопов, физической кинетики кооперативных атомных явлений и процессов, физики интеллектуальных систем и материалов, экстремальной газодинамики быстрых гиперзвуковых течений, газодинамики течений в сверхсильных полях, магнитной гидродинамики электропроводных сред, физических основ масс-спектрометрии и спектрометрии подвижности, физики мембранных процессов разделения

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

- основы правовой защиты объектов интеллектуальной собственности, виды охраняемых объектов (программы для ЭВМ, БД и др.)

- этические нормы в профессиональной деятельности

- методы работы с научно-технической и патентной литературой

Уметь:

- критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области теоретических и экспериментальных исследований неравновесных явлений и процессов в области разделения изотопов, физической кинетики кооперативных атомных явлений и процессов, физики интеллектуальных систем и материалов, экстремальной газодинамики быстрых гиперзвуковых течений, газодинамики течений в сверхсильных полях, магнитной гидродинамики электропроводных сред, физических основ масс-спектрометрии и спектрометрии подвижности, физики мембранных процессов разделения

- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;

- следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач

- использовать в своей профессиональной деятельности современные языки программирования, программное обеспечение, базы данных и современные Интернет технологии для решения задач в области теоретических и экспериментальных исследований неравновесных явлений и процессов в области разделения изотопов, физической кинетики кооперативных атомных явлений и процессов, физики интеллектуальных систем и материалов, экстремальной газодинамики быстрых гиперзвуковых течений, газодинамики течений в сверхсильных полях, магнитной гидродинамики электропроводных сред, физических основ масс-спектрометрии и спектрометрии подвижности, физики мембранных процессов разделения

- творчески мыслить и творчески использовать, полученные за время обучения знания, получать новые научно-практические результаты

- критически мыслить, оценивать и анализировать результаты других исследователей, проводить экспертизу научных проектов и разработок, систематизировать и обобщать информацию, готовить справки, обзоры и доклады по вопросам профессиональной деятельности, редактировать, реферировать, рецензировать тексты

- публично выступать перед экспертной комиссией с докладами и сообщениями, четко говорить и излагать свои результаты и идеи на русском или иностранном языке

- обрабатывать, анализировать и интерпретировать данные экспериментов, на основе полученных данных проверять результаты экспериментов

Владеть:

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития;

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.), методами и средствами ее поиска, приемами работы со специальной литературой

- навыками работы в различных пакетах офисных программ для подготовки докладов, презентаций, публикаций, отчетов и т.д. по материалам своих результатов исследований

- навыками самостоятельной и коллективной работы направленной на решение научно-прикладных задач, возникающих при проведении научно-поисковых исследований по тематике работы

- навыками применения базовых и углубленных знаний в области теоретических и экспериментальных исследований неравновесных явлений и процессов в области разделения изотопов, физической кинетики кооперативных атомных явлений и процессов, физики интеллектуальных систем и материалов, экстремальной газодинамики быстрых гиперзвуковых течений, газодинамики течений в сверхсильных полях, магнитной гидродинамики электропроводных сред, физических основ масс-спектрометрии и спектрометрии подвижности, физики мембранных процессов разделения для решения задач профессиональной деятельности

- навыками использования и разработки комплексов прикладных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности

- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках

- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в

- российских и международных коллективах по решению научных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции, час.	Практ. занятия / семинары, час.	Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**
	<i>1 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8					Дкл, 8	10
2	Второй раздел	9-16					Отч, 16	40
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		0	0	0			50
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр						3	50
	<i>2 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8					Дкл, 8	10
2	Второй раздел	9-15					Отч, 25	40
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		0	0	0			50
	Контрольные мероприятия за 2 Семестр						Э	50
	<i>3 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8					Дкл, 8	10
2	Второй раздел	9-16					Отч, 16	40
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		0	0	0			50
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр						3	50
	<i>4 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8					Дкл, 8	10
2	Второй раздел	9-15					Отч, 15	40
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		0	0	0			50
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр						Э	50
	<i>5 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8					Дкл, 8	25
2	Второй раздел	9-16					Отч, 16	25
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		0	0	0			50
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр						3	50
	<i>6 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8					Дкл, 8	10
2	Второй раздел	9-15					Отч, 15	40
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		0	0	0			50
	Контрольные мероприятия за 6 Семестр						Э	50
	<i>7 Семестр</i>							

1	Первый раздел	1-8					Дкл, 8	10
2	Второй раздел	9-16					Отч, 16	40
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		0	0	0			50
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр						3	50
	<i>8 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8					ИЗ, 8	30
2	Второй раздел	9-15					Отч, 15	20
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		0	0	0			50
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр						Э	50

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ИЗ	Индивидуальное задание
Отч	Отчет
Дкл	Доклад
З	Зачет
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	0	0	0
1 - 8	Первый раздел <ul style="list-style-type: none"> • Инструктаж по общим вопросам. • Изучение требований к оформлению научно-технической документации. • Составление индивидуального плана работы аспиранта. • Определение темы научно-квалификационной работы (диссертации). • Обоснование актуальности темы исследования. Составление предварительной структуры диссертации. Сбор и реферирование научной литературы по теме диссертации.	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		
9 - 16	Второй раздел <ul style="list-style-type: none"> • Работа с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями по теме диссертации. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. Написание предварительной версии первой главы диссертации. • Участие в научно-исследовательской работе кафедры в рамках грантов, договоров и др. Опубликование тезисов 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		

	<p>докладов, подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах.</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. 			
	<i>2 Семестр</i>	0	0	0
1 - 8	<p>Первый раздел</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. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. Написание первой главы диссертации. • Организация и проведение исследования по проблеме исследования, сбор эмпирических данных и их интерпретация. • Описание организации и методов исследования (подготовка второй главы диссертации). • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		
9 - 15	<p>Второй раздел</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. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. Написание первой главы диссертации. • Организация и проведение исследования по проблеме исследования, сбор эмпирических данных и их интерпретация. • Описание организации и методов исследования (подготовка второй главы диссертации). • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. • Подготовка выступления для защиты отчета на экзамене. • Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		
	<i>3 Семестр</i>	0	0	0
1 - 8	Первый раздел	Всего аудиторных часов		

	<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. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. • Организация и проведение исследования по проблеме исследования, сбор эмпирических данных и их интерпретация. • Описание организации и методов исследования (подготовка второй главы диссертации). • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. 			
		Онлайн		
9 - 16	<p>Второй раздел</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. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. • Организация и проведение исследования по проблеме исследования, сбор эмпирических данных и их интерпретация. • Описание организации и методов исследования (подготовка второй главы диссертации). • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. • Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. • Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		
	<i>4 Семестр</i>	0	0	0
1 - 8	<p>Первый раздел</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. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. • Организация и проведение исследования по проблеме исследования, сбор эмпирических данных и их интерпретация. • Описание организации и методов исследования (подготовка второй и последующих глав диссертации). 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		

	<ul style="list-style-type: none"> • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. • Изучение методов проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов. 			
9 - 15	<p>Второй раздел</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. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. • Организация и проведение исследования по проблеме исследования, сбор эмпирических данных и их интерпретация. • Описание организации и методов исследования (подготовка второй и последующих глав диссертации). • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. • Изучение методов проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. • Подготовка выступления для защиты отчета на экзамене. • Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		
	<i>5 Семестр</i>	0	0	0
1 - 8	<p>Первый раздел</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. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. • Организация и проведение исследования по проблеме исследования, сбор эмпирических данных и их интерпретация. • Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении (подготовка третьей и последующих глав диссертации). • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		

	научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др.			
9 - 16	Второй раздел <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. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. • Организация и проведение исследования по проблеме исследования, сбор эмпирических данных и их интерпретация. • Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении (подготовка третьей и последующих глав диссертации). • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. • Изучение основ разработки планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии (в организации), технико- экономического обоснование инновационных проектов. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. • Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. • Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		
	<i>6 Семестр</i>	0	0	0
1 - 8	Первый раздел <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. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. • Организация и проведение исследования по проблеме исследования, сбор эмпирических данных и их интерпретация. • Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении (подготовка третьей и последующих глав диссертации). • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		
9 - 15	Второй раздел <ul style="list-style-type: none"> • Корректировка индивидуального плана работы аспиранта в связи с полученными ранее результатами. 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		

	<ul style="list-style-type: none"> • Работа с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями по теме диссертации. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. • Организация и проведение исследования по проблеме исследования, сбор эмпирических данных и их интерпретация. • Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении (подготовка третьей и последующих глав диссертации). • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. • Подготовка выступления для защиты отчета на экзамене. • Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 			
	<i>7 Семестр</i>	0	0	0
1 - 8	Первый раздел <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. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. • 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. • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		
9 - 16	Второй раздел <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. Консультирование с научным руководителем и преподавателями. • Осуществление обобщения и систематизации результатов проведенных исследований, при использовании современной вычислительной техники, выполнение обработки полученных данных, формулирование предварительного заключения и выводов 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		

	<p>по результатам наблюдений и исследований.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. • Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. • Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 			
	<i>8 Семестр</i>	0	0	0
1 - 8	<p>Первый раздел</p> <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. • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		
9 - 15	<p>Второй раздел</p> <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. • Выступление с докладами на конференциях, семинарах различного уровня, публикация результатов исследований в сборниках трудов конференций, рецензируемых журналах, а также в журналах, входящих в базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus и др. • Оформление итогового варианта текста научно-квалификационной работы (диссертации). • Оформление рабочего варианта текста научного доклада. • Подготовка иллюстративного материала для представления научного доклада в ГЭК • Подготовка автореферата по результатам диссертационного исследования. Формулирование положений, выносимых на защиту, научной новизны, теоретической и практической значимости. Компонировка результатов диссертации в виде автореферата. • Составление отчета о проделанной научно-исследовательской деятельности. • Подготовка выступления для защиты отчета на зачете. • Подготовка презентации к выступлению с отчетом. 	Всего аудиторных часов		
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

По направлению подготовки предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, а также технологий проведения научно-поисковых исследований.

Стандартные методы обучения: консультации научных руководителей; самостоятельная работа аспиранта, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим работам и экспериментам, работа с литературой.

Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий: компьютерные симуляции; анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода и имитационных моделей; круглые столы; групповые дискуссии и проекты; обсуждение результатов работы исследовательских групп; участие в телеконференциях; разбор конкретных ситуаций.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

По итогам выполнения "Научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки НКР" проводится аттестация аспиранта на основании представленного отчета о проделанной работе, материалов, прилагаемых к отчету, отзыва руководителя аспиранта. По результатам аттестации аспиранту в 1, 3, 5, 7 семестрах выставляется зачет, в 2, 4, 6, 8 - экзамен.

В процессе выполнения Научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки НКР, аспирант регулярно проводит консультации с руководителем и в середине семестра делает доклад о достигнутых к этому моменту результатах.

Не позднее, чем за 3 рабочих дня до окончания Научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки НКР в соответствующем семестре, аспирантом должны быть представлены ответственному лицу следующие документы:

- 1) отчет о "Научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки НКР" на бумажном носителе, оформленный в соответствии с установленными требованиями;
- 2) копия отчета в электронном виде;

3) отзыв руководителя.

При необходимости отчет корректируется аспирантом в соответствии со сделанными ему замечаниями в течение двух рабочих дней. При выполнении всех вышеперечисленных требований к отчету ответственное лицо допускает аспиранта к защите научной практики, проводимой на экзамене.

В 8 семестре аспирантом должны быть дополнительно подготовлены рукопись диссертации и автореферат. Кандидатская диссертация представляет собой рукопись объемом от 110 до 170 страниц. Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны. 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.

Структура итогового отчета:

- Введение, в котором описывается цель и задачи, решаемые в ходе научно-исследовательской деятельности, обосновывается актуальность проводимого исследования и приводится обзор литературных источников по теме исследования.

- Содержательная часть, описывающая основные этапы научно-исследовательской деятельности, постановки задач, созданные установки и устройства, разработанные алгоритмы, методы и средства используемые в ходе работы, основные результаты работы.

- Заключение, которое содержит тезисное описание полученных результатов, перспектив дальнейшего проведения исследований в данном направлении, а также описание навыков, знаний и умений, полученных в ходе работы.

- Список литературы, включающий в себя наименование литературных источников, использованных при выполнении работ.

- Приложения, содержащие предварительные главы диссертации, подготовленные в текущем семестре, другие материалы по усмотрению аспиранта.

На зачете и экзамене аспирант должен иметь при себе иллюстративный материал для доклада (слайды в формате Power Point или PDF, предназначенные для показа через проектор, не более 10 шт.).

Защита работы состоит из доклада автора работы (5 – 7 мин., с обязательным использованием по ходу доклада иллюстративного материала) и ответов на вопросы экзаменаторов. В докладе должны быть обязательно отражены:

- тема и постановка решаемых в конкретном семестре задач;
- аргументированный выбор способов их решения, методы, пути, средства достижения поставленной в работе цели;
- полученные самостоятельно результаты, основные итоги работы, оценка их теоретической и практической значимости для последующей защиты кандидатской диссертации.

Все слайды выполняются в форме единой презентации. При оформлении слайдов в силу технических особенностей проекторов необходимо обращать внимание на яркость и четкость

текста, рисунков, таблиц и т.д. Если мелкие детали изображения имеют первостепенное значение, фрагмент изображения следует выносить на отдельный слайд. Основной текст слайдов должен быть выполнен шрифтом размером не менее 20 или, при полужирном начертании, 18 (надписи на рисунках, в таблицах, схемах – 16 и 14 соответственно). Ориентация страницы – только «альбомная». Слайды презентации должны быть пронумерованы. Номер слайда проставляется в правом нижнем углу или по центру нижней части слайда шрифтом размером не менее 16.

Оценка за Научно-исследовательскую деятельность аспиранта и подготовки НКР выставляется в 2, 4, 6, 8 семестрах по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка работы складывается из следующих факторов: соответствия результатов работы требованиям, качества представленного отчета, качества доклада, конкретности, лаконичности и полноты ответов на вопросы членов комиссии, качества иллюстративного материала, результатов промежуточного контроля. Итоговая оценка выставляется с учетом оценки за семестровый контроль и оценки, рекомендованной научным руководителем.

Оценка за Научно-исследовательскую деятельность аспиранта и подготовки НКР выставляется в 1, 3, 5, 7 семестрах по двубалльной шкале: «зачтено», «незачтено». Оценка работы складывается из следующих факторов: соответствия результатов работы требованиям, качества представленного отчета, качества доклада, конкретности, лаконичности и полноты ответов на вопросы членов комиссии, качества иллюстративного материала, результатов промежуточного контроля. Итоговая оценка выставляется с учетом оценки за семестровый контроль и оценки, рекомендованной научным руководителем.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М 25 Введение в нанотехнологию : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021
2. ЭИ Б 825 Физические основы разделения изотопов в газовой центрифуге : Рекомендовано УМО "Ядерные физика и технологии" в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению "Ядерные физика и технологии" и специальности "Физика кинетических явлений", Москва: МЭИ, 2017

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

Автор(ы):

Тронин Иван Владимирович, к.ф.-м.н.

(подпись)

Белогорлов Антон Анатольевич, к.ф.-м.н., доцент

(подпись)

Рецензент(ы):

(подпись)