

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт Электронных и информационных систем
Кафедра Проектирования и технологии радиоаппаратуры



С.И. Эминов
И.О.Фамилия
201 8 г.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

«Дисциплина» по направлению подготовки
03.06.01 - Физика и астрономия

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

Г.Н. Чурсинова
подпись И.О.Фамилия
22 05 201 8 г.
число месяц

Разработал

Профессор кафедры ПТРА

Р.В. Петров
подпись И.О.Фамилия
22 05 201 8 г.
число месяц

Принято на заседании кафедры
Протокол № 9 от 29.05 201 8 г.

Заведующий кафедрой ПТРА

М.И. Бичурин
подпись И.О.Фамилия
29 05 201 8 г.
число месяц

Начальник УАО

Н.Н. Максимюк
подпись И.О.Фамилия
22 05 201 8 г.
число месяц

1 Цели и задачи научно-исследовательская деятельности

Цель: целью научно-исследовательской работы является формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области физики конденсированного состояния с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий и подготовка материалов для написания диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Задачи:

Основной задачей научно-исследовательской деятельности является применение полученных знаний в научной и практической деятельности в области физики конденсированного состояния, а также подбор необходимых материалов для написания кандидатской диссертации.

Частными задачами научно-исследовательской деятельности являются:

- определение области научных исследований, на основе литературных источников проведение анализа состояния вопроса в исследуемой предметной области;
- сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, реализация выбранных методик и средств решения сформулированных задач;
- математическое моделирование технологий выполнения исследований с использованием стандартных программных средств;
- разработка физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей исследуемых объектов и процессов, оценка степени их адекватности;
- выполнение теоретических исследований;
- организация и участие в проведении экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов экспериментальных исследований;
- подготовка отдельных разделов диссертации в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных исследований;
- анализ патентных материалов и подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;
- сбор материалов для диссертации;
- внедрение результатов исследований и разработок в производство;
- выполнение работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств;
- подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятиях;
- выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.
- систематизация материалов для диссертации.

2 Место научно-исследовательской деятельности в структуре ООП аспирантуры

Научно-исследовательская деятельность аспиранта входит в состав Блока 3 «Научные исследования» и в полном объеме относится к вариативной части ООП по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия;

Направленность (профиль) – Физика конденсированного состояния.

Научно-исследовательская деятельность является логическим завершением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

3 Результаты обучения, формируемые по итогам научно-исследовательской деятельности

Научно-исследовательская деятельность аспиранта и подготовка материалов для диссертации на соискание ученой степени кандидата наук является обязательным разделом учебного плана подготовки аспиранта.

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность в соответствии с избранной направленностью подготовки.

В результате освоения основной образовательной программы аспирантуры по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия** и направленностью подготовки: **Физика конденсированного состояния** у выпускников должны быть сформированы следующие **компетенции**:

Процесс изучения дисциплины» направлен на освоение компетенций:

– УК-1 (универсальная компетенция) – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– УК-3 (универсальная компетенция) – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

– ПК-1 (профессиональная компетенция) – Способность учитывать современные тенденции развития физики конденсированного состояния в своей профессиональной деятельности;

– ПК-2 (профессиональная компетенция) – Способность планировать и организовывать экспериментальные исследования, научные семинары в области физики конденсированного состояния, уметь составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи;

– ПК-3 (профессиональная компетенция) – Способность адаптировать и обобщать результаты исследований физики конденсированного состояния, для целей преподавания специальных дисциплин в вузе;

– ПК-4 (профессиональная компетенция) – Способность использовать результаты исследований, знание закономерностей и тенденции развития физики конденсированного

состояния для совершенствования в решении научно-инновационных задач, и применении результатов научных исследований в инновационной деятельности.

Шифр индикатора достижения результата обучения (ИДРО)	Планируемые индикаторы достижения результата обучения (освоения компетенции)	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции			
		Не достигнут (0-49%) Оценка: «Неудовлетворительно»	Достигнут на среднем уровне (50-69%) Оценка: «Удовлетворительно»	Достигнут на уровне выше среднего (70-89%) Оценка: «Хорошо»	Достигнут полностью (90-100%) Оценка: «Отлично»
УК-1 (З1)	Знать: – методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Не знает	Знает основные понятия	Знает на достаточном уровне	Знает на высоком уровне
УК-1 (У1)	Уметь: – анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и конструкторско-технологических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов	Не умеет	В основном умеет	Умеет в достаточной мере	Умеет в полной мере
УК-1 (В1)	Владеть: – навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и конструкторско-технологических задач, в том числе междисциплинарных областях	Не владеет	Владеет основными навыками	Владеет навыками в достаточной мере	Владеет навыками в полной мере
УК-3 (З1)	Знать: – теоретические основы отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования и осуществления сбора, анализа научно-технической, педагогической информации	Не знает	Знает основные понятия	Знает на достаточном уровне	Знает на высоком уровне
УК-3 (У1)	Уметь: – использовать усвоенные знания в ходе решения научных и научно-образовательных задач, решаемых российскими и международными исследовательскими коллективами	Не умеет	В основном умеет	Умеет в достаточной мере	Умеет в полной мере

УК-3 (В1)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками оформления в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на различного вида конференциях результатов научной деятельности, полученных при работе в российских и международных исследовательских коллективах 	Не владеет	Владеет основными навыками	Владеет навыками в достаточной мере	Владеет навыками в полной мере
ПК-1 (31)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – историю развития представлений о физике конденсированного состояния; 	Не знает	Знает основные понятия	Знает на достаточном уровне	Знает на высоком уровне
ПК-1 (32)	<ul style="list-style-type: none"> – современные методы физики конденсированного состояния; 				
ПК-1 (33)	<ul style="list-style-type: none"> – как отражены современные тенденции развития физики конденсированного состояния 				
ПК-1 (У1)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – критически оценить и философски осмыслить современные тенденции развития научных знаний в области физики конденсированного состояния; 	Не умеет	В основном умеет	Умеет в достаточной мере	Умеет в полной мере
ПК-1 (У2)	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять отбор и критический анализ научно-технической и патентной информации в области физики конденсированного состояния; 				
ПК-1 (У3)	<ul style="list-style-type: none"> – оценить перспективы развития физики конденсированного состояния; 				
ПК-1 (У4)	<ul style="list-style-type: none"> – выбирать для достижения целей исследования современные методы физики конденсированного состояния; 				
ПК-1 (У5)	<ul style="list-style-type: none"> – популярно излагать современные тенденции развития физики конденсированного состояния. 				
ПК-1 (В1)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – философскими приемами и навыками анализа путей развития физики конденсированного состояния; 	Не владеет	Владеет основными навыками	Владеет навыками в достаточной мере	Владеет навыками в полной мере
ПК-1 (В2)	<ul style="list-style-type: none"> – навыками постановки перспективной цели исследований и конкретизации ее на уровне задач; 				
ПК-1 (В3)	<ul style="list-style-type: none"> – навыками углубленного анализа физики конденсированного состояния; 				
ПК-1 (В4)	<ul style="list-style-type: none"> – способностью к применению физики конденсированного 				

ПК-1 (B5)	состояния; – способностью к применению перспективных электронных и информационных технологий в образовательном процессе.				
ПК-2 (31)	Знать: – специфичную терминологию по направлению исследований, в том числе на иностранном языке, используемую при составлении и оформлении научно-технической документации, научных отчетов, докладов и статей;	Не знает	Знает основные понятия	Знает на достаточном уровне	Знает на высоком уровне
ПК-2 (32)	– актуальные технические проблемы, задачи и вопросы в области физики конденсированного состояния;				
ПК-2 (33)	– методику проведения теоретических и экспериментальных исследований, в том числе моделирования, в области физики конденсированного состояния с использованием передовых технологий.				
ПК-2 (У1)	Уметь: – составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, доклады и статьи, в том числе на иностранном языке;	Не умеет	В основном умеет	Умеет в достаточной мере	Умеет в полной мере
ПК-2 (У2)	– выявлять проблемные места в области физики конденсированного состояния, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач;				
ПК-2 (У3)	– проводить с использованием передовых технологий теоретические и экспериментальные исследования новых процессов и явлений физики конденсированного состояния;				
ПК-2 (У4)	– обоснованно выбирать экспериментально-измерительную базу проведения научных исследований.				

ПК-2 (В1)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками коммуникаций, в том числе на иностранном языке, по физики конденсированного состояния, – передовыми программными технологиями и новейшими аппаратными средствами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области физики конденсированного состояния. 	Не владеет	Владеет основными навыками	Владеет навыками в достаточной мере	Владеет навыками в полной мере
ПК-2 (В2)					
ПК-3 (31)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологию преподавания дисциплин профиля физики конденсированного состояния; – перечень и содержание специальных дисциплин по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, в рамках преподавания которых возможно изложение результатов научных исследований; – математические методы обработки результатов исследований. 	Не знает	Знает основные понятия	Знает на достаточном уровне	Знает на высоком уровне
ПК-3 (32)					
ПК-3 (33)					
ПК-3 (У1)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приобретать новые знания и умения с помощью технологий электронного обучения и использовать их в практической деятельности; – разработать комплексное учебно- и научно-методическое обеспечение (методы, методики, технологии, дидактические ресурсы, отчеты, презентации, конспекты лекций и т.д.) по теме исследований, в том числе и для реализации образовательных программ высшего образования по направлению Физика и астрономия; – грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований в области физики конденсированного состояния, применять математические методы их корректной обработки. 	Не умеет	В основном умеет	Умеет в достаточной мере	Умеет в полной мере
ПК-3 (У2)					
ПК-3 (У3)					

ПК-3 (В1)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками самостоятельного формирования методического подхода, реализуемого при преподавании учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры – математическим аппаратом и компьютерными технологиями обработки экспериментальных данных. 	Не владеет	Владеет основными навыками	Владеет навыками в достаточной мере	Владеет навыками в полной мере
ПК-3 (В2)					
ПК-4 (31)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные методологии научных исследований физики конденсированного состояния; – актуальные научные и технические проблемы, задачи и вопросы физики конденсированного состояния; – теорию физики конденсированного состояния; – современные методы и средства моделирования в физике конденсированного состояния 	Не знает	Знает основные понятия	Знает на достаточном уровне	Знает на высоком уровне
ПК-4 (32)					
ПК-4 (33)					
ПК-4 (34)					
ПК-4 (У1)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – -определить оптимальную методологию научных исследований и направление проектной работы, направленных на улучшение показателей качества разрабатываемых методов, устройств и систем – формировать математические модели физики конденсированного состояния, исходя из принципа достаточной точности – по результатам исследований процессов и явлений в физике конденсированного состояния, предлагать новые методы и алгоритмы обработки данных, повышающие их эффективность – применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке эффектов физики конденсированного состояния – генерировать, оценивать и использовать новые идеи (креативность), способность находить творческие, нестандартные решения в процессе 	Не умеет	В основном умеет	Умеет в достаточной мере	Умеет в полной мере
ПК-4 (У2)					
ПК-4 (У3)					
ПК-4 (У4)					
ПК-4 (У5)					

ПК-4 (У6)	исследования физики конденсированного состояния делать аргументированное обоснование выбранного метода повышения эффективности используемых методов.				
ПК-4 (В1)	Владеть: – навыками аналитического исследования физики конденсированного состояния	Не владеет	Владеет основными навыками	Владеет навыками в достаточной мере	Владеет навыками в полной мере
ПК-4 (В2)	– современными компьютерными программами по моделированию эффектов физики конденсированного состояния				
ПК-4 (В3)	– навыками создания теоретических и математических моделей физики конденсированного состояния				
ПК-4 (В4)	– методами математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности				
ПК-4 (В5)	– перспективными информационными технологиями, в том числе цифровыми, применяемыми при разработке высокоэффективных методов исследований в физике конденсированного состояния.				

4 Структура и содержание научно-исследовательской деятельности

Общая трудоемкость научно-исследовательской деятельности составляет **104** зачетные единицы (3744 часа).

4.1 Трудоемкость дисциплины

Очная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	104	20	15	14	11	12	12	12	8

Заочная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	104	12	12	14	15	11	12	8	10	6	4

№ п/п	Содержание раздела (этапа) НИР	Трудоемкость в (ЗЕТ)	Формы контроля по выполнению работы
1	Выбор темы диссертационной работы и утверждение темы диссертации	0,3	Представление плана с утвержденной темой диссертации в течение 1,5 месяца после зачисления
2	Разработка содержания диссертации и составление индивидуального плана работы	0,9	
3	Работа по выполнению теоретической части диссертационного исследования: сбор и обработка научно-технической информации (литературный обзор)	17,8	Подготовка обзора литературных источников по теме диссертации
4	Проведение экспериментальных исследований. Анализ результатов, проведение расчетов, создание баз данных, разработка программного обеспечения	28	Подготовка раздела об экспериментальной части исследования
5	Подготовка рукописи диссертационного исследования: структурирование материала диссертации по разделам; составление списка литературных источников с включением в текст диссертации; подготовка основных разделов диссертации (методики эксперимента, моделирование процессов и приборов, анализ результатов экспериментальных исследований); оформление приложений; получение справок о внедрении результатов исследований	12	Представление рукописи диссертационной работы на рассмотрение научному руководителю
6	Подготовка рукописи автореферата диссертации	0,3	Представление автореферата на рассмотрение научному руководителю
7	Научные публикации по теме диссертации	14,7	В течение всего срока обучения в аспирантуре
8	Участие в научно-технических конференциях Российского и Международного уровней (с опубликованием тезисов докладов)	10	В течение всего срока обучения в аспирантуре
9	Получение охранных документов на объекты интеллектуальной собственности	10	В течение всего срока обучения в аспирантуре
10	Участие в выполнении НИОКР, связанных с темой диссертации	10	В течение всего срока обучения в аспирантуре
Итого: 104 ЗЕТ (3744 часа)			

5 Организация научно-исследовательской деятельности

5.1 Научно-исследовательская деятельность является стационарной (частично выездной) и проводится на договорных началах в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, конструкторских бюро) и совместных с предприятиями учебно-научных центрах, осуществляющих исследовательскую и (или) управленческую деятельность в соответствии с профессиональными компетенциями аспирантов, а также на выпускающих кафедрах физики твердого тела и микроэлектроники, проектирования и технологии радиоаппаратуры.

Базами проведения научно-исследовательской деятельности являются:

Новгородские предприятия, такие как: Новгородский филиал ОАО "ОКБ-Планета", АО «НПО "Квант", АО "СКТБ по релейной технике, АО «НПП «Старт», ФГУП «ОКБ «Омега», ЗАО «Элси».

Для обеспечения углубленной специальной подготовки аспирантов научно-исследовательская деятельность проводится в рамках *совместных с научно-производственными предприятиями и организациями учебно-научных центрах*: Научно-образовательный центр НовГУ – ОАО «ОКБ-Планета», Научно-образовательный центр НовГУ – ОКБ «Омега», лаборатория магнитоэлектроники (АО «СКТБ по релейной технике»); лаборатория цифровой обработки сигналов (НовГУ)). *Совместные с РАН*: учебно-научная лаборатория магнитной электроники (Институт радиотехники и электроники РАН, Москва); учебно-научная лаборатория «Конструктивные методы в теории конденсированных сред и физике ядра» (Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна), лаборатория системного программирования (совместно с Институтом системного программирования РАН).

В подразделениях, где проходит НИР, аспирантам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе проведения НИР.

Сроки и продолжительность проведения НИР устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком.

5.2. Непосредственное руководство научно-исследовательской деятельностью аспиранта осуществляется научным руководителем аспиранта.

5.3. Индивидуальный план научно-исследовательской деятельности аспиранта утверждается на заседании профильной кафедры.

6 Образовательные технологии, используемые при проведении научно-исследовательской работы

- Образовательные интернет – порталы;
- контактная и дистанционная форма консультаций во время прохождения конкретных этапов Научной деятельности и подготовки отчета;
- компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора, систематизации и статистической обработки научной информации.

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Самостоятельная работа аспиранта – способ активного, целенаправленного приобретения новых знаний, умений и практических навыков без непосредственного участия в этом процессе преподавателей.

Организационные мероприятия, обеспечивающие развитие навыков самостоятельной работы аспирантов, воспитание их творческой активности и инициативы, а также, в целом, обеспечивающие нормальное функционирование самостоятельной работы аспирантов, должны основываться на следующих предпосылках:

- самостоятельная работа должна быть конкретной по своей предметной направленности;
- самостоятельная работа должна сопровождаться эффективным, непрерывным контролем и оценкой ее результатов.

Предметно и содержательно самостоятельная работа аспиранта определяется федеральными государственным образовательным стандартом, программой научно-исследовательской деятельности, индивидуальным планом работы аспиранта, руководящими документами по месту проведения НИР, содержанием основной литературы: монографий, учебных пособий, периодической печати, методических указаний.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуются как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка;
- внешний контроль и оценка со стороны преподавателей.

Конкретные виды и способы реализации самостоятельной работы аспирантов выбираются ими по согласованию с преподавателем в пределах условий, устанавливаемых действующими нормативными документами.

Мероприятия, создающие предпосылки и условия для реализации самостоятельной работы, должны предусматривать обеспечение каждого аспиранта:

- информационными ресурсами (справочники, учебные пособия, банки индивидуальных заданий и т.д.);
- методическими материалами (указания, руководства и т.п.);
- контролирующими материалами;
- временными ресурсами;
- консультациями преподавателей;
- возможностью публичного обсуждения теоретических и практических результатов, полученных аспирантом самостоятельно (презентации, конференции, совещания, обсуждения и др.).

Для систематизации учебного материала:

- подготовка ответов на контрольные вопросы;
- аналитическая обработка текстов литературных источников;
- подготовка сообщения;

Для формирования практических умений:

- участие в деловой игре.

8 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам научно-исследовательской деятельности

8.1 Формы текущего контроля прохождения аспирантом научно-исследовательской деятельности

Контроль этапов выполнения индивидуального плана научно-исследовательской деятельности проводится в виде собеседования с научным руководителем.

8.2 Промежуточная аттестация по итогам прохождения аспирантом научно-исследовательской деятельности

Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования с научным руководителем.

8.3 Отчетная документация по научно-исследовательской деятельности аспиранта

По итогам прохождения научно-исследовательской деятельности аспирант предоставляет на кафедру отчетную документацию:

- индивидуальный план прохождения научно-исследовательской деятельности с визой научного руководителя;
- материалы по научно-квалификационной работе (диссертации);
- отзыв научного руководителя.

8.4 Итоговый контроль

Итоговый контроль проводится в сроки проведения промежуточных аттестаций на заседаниях кафедры и в форме экспертиз материалов для диссертации. Аттестация аспиранта проводится в соответствии с графиком два раза в год. Оценивается выполнение индивидуального плана аспиранта.

9 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской деятельности

1. Лаборатория атомно-силовой микроскопии, центр коллективного пользования (кафедра физики твердого тела и микроэлектроники), лаборатория магнитоэлектроники (кафедра проектирования и технологии радиоаппаратуры),

2. Стенды, приборы:

- Стенды «Низкочастотные магнитоэлектрические измерения», «магнитоэлектрические измерения в области электромеханического резонанса», «СВЧ магнитоэлектрические измерения».
- Генератор прямоугольных импульсов 8500.
- Векторный анализатор цепей Agilent (10 МГц - 40 ГГц).
- Векторный анализатор цепей "Обзор-804" (10 МГц - 8 ГГц).
- Генератор сигналов специальной формы ГСС-100.
- Генератор сигналов специальной формы ГСС-120.
- Осциллограф цифровой запоминающий TDS 3052C.
- Осциллограф цифровой запоминающий АКИП-4116/3.
- Осциллограф цифровой запоминающий АКИП-4116/3.

- Модульный учебно-научный комплекс «Физические основы физики конденсированного состояния»,

позволяющий проводить следующие исследования:

- Магнитоэлектрический датчик постоянного и переменного тока.
- Магнитоэлектрический датчик постоянного и переменного магнитного поля.
- Исследование температурной зависимости НЧ МЭ устройств.
- Исследование СВЧ магнитоэлектрических вентиляей.
- Исследование СВЧ магнитоэлектрических аттенюаторов.
- Исследование СВЧ магнитоэлектрических фазовращателей.
- Исследование СВЧ магнитоэлектрических фильтров.
- Исследование температурной зависимости параметров СВЧ МЭ устройств.

Диагностическое оборудование:

- Оптико-электронная система морфологического анализа NanoEducator – Научно-образовательный комплекс по нанотехнологиям.
- Сканирующий зондовый микроскоп Solver NEXT (Россия).
- Установка измерения эффекта Холла (Корея).
- Аппаратно-программный комплекс для тестирования электронных компонентов.
- Система позиционирования и контактирования для проведения параметрического анализа» ЗАО «Компания «НТНК».

Оборудование, используемое в рамках Научно-образовательного центра НовГУ-ОАО «ОКБ-Планета» (Великий Новгород):

Диффузионные печи – формирование диффузионных активных слоев, установки ионной имплантации «Везувий» – формирование ионно-легированных слоев, установки напыления металлизации – формирование омических контактов, установка быстрого термического отжига – отжиг легированных структур, установка плазмохимического травления SENTECH SI 500, установка совмещения и фотолитографии, комплекс электронно-лучевой литографии Raith Nanosuit, установки плазмохимического и пиролитического осаждения диэлектрических пленок, зондовая установка – анализ микроструктур на пластине, полуавтоматическая станция Cascade Microtech, измеритель параметров полупроводниковых приборов Agilent B1505A,

10 Особенности организации научно-исследовательской практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

-для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом

(размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом рекомендаций и Примерной ООП ВО по направлению «03.06.01 – Физика и астрономия» и направленности подготовки «Физика конденсированного состояния».

Приложение А
(обязательное)

Технологическая карта
дисциплины (модуля) «Научно-исследовательская деятельность»
семестр 1-8, ЗЕТ 104, вид аттестации Зачет, академических часов 0, баллов рейтинга 5200

Номер и наименование раздела учебной дисциплины, КП/КР	Номер семестра	Трудоемкость, ЗЕТ				СРС	Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Шифры ИДРО	Максимальное количество баллов рейтинга
		Контактная работа (аудиторные занятия)							
		ЛЕК	ПЗ	АСРС					
1. Научно-исследовательская деятельность.	1				20				
Промежуточная аттестация (рубежный контроль)								500	
Промежуточная аттестация (семестровый контроль)						Зачет		1000	
2. Научно-исследовательская деятельность.	2				15				
Промежуточная аттестация (рубежный контроль)								375	
Промежуточная аттестация (семестровый контроль)						Зачет		750	
3. Научно-исследовательская деятельность.	3				14				
Промежуточная аттестация (рубежный контроль)								350	
Промежуточная аттестация (семестровый контроль)						Зачет		700	
4. Научно-исследовательская деятельность.	4				11				
Промежуточная аттестация (рубежный контроль)								275	

Промежуточная аттестация (семестровый контроль)						Зачет		550
5. Научно-исследовательская деятельность.	5				12			
Промежуточная аттестация (рубежный контроль)								300
Промежуточная аттестация (семестровый контроль)						Зачет		600
6. Научно-исследовательская деятельность.	6				12			
Промежуточная аттестация (рубежный контроль)								300
Промежуточная аттестация (семестровый контроль)						Зачет		600
7. Научно-исследовательская деятельность.	7				12			
Промежуточная аттестация (рубежный контроль)								300
Промежуточная аттестация (семестровый контроль)						Зачет		600
8. Научно-исследовательская деятельность.	8				8			
Промежуточная аттестация (рубежный контроль)								200
Промежуточная аттестация (семестровый контроль)						Зачет		400
Итого:					104			5200

В соответствии с положениями «О балльно-рейтинговой системе обучения аспирантов и ординаторов по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и ординатуре» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

отлично – (90-100) % от 50 х Т

хорошо – (70-89) % от 50 х Т

удовлетворительно – (50-69) % от 50 х Т

неудовлетворительно – менее 50 % от 50 х Т

Т- трудоемкость дисциплины по УП в зачетных единицах

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения

Дисциплины (модуля) «Научно-исследовательская деятельность»

Направление подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия

Направленность Физика конденсированного состояния

Формы обучения очная

Курс с 1 по 4 Семестр с 1 по 8

Часов: всего 3744

Таблица А.1 - Обеспечение дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Кузнецов И.Н. Научное исследование: Методика проведения и оформление / 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». – 2006. – 457 с.	9	
2. Кузнецов И.Н. Научное исследование: Методика проведения и оформление / 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». – 2008. – 457 с.	6	
3. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований: Учебное пособие / 3-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». – 2009. – 242 с.	6	
4. Безуглов И.Г., Лебединский В.В., Безуглов А.И. Основы научного исследования: Учеб. Пособие для аспирантов и студентов-дипломников / Моск. Открытый соц. ун-т. – М.: Академический проект, 2008. – 194 с.: ил.	5	
5. Кузнецов Н.И. Основы научных исследований: учеб. Пособие: для бакалавров / И.Н. Кузнецов. – 2-изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2016 – 282 с.	10	

Таблица А.2 – Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес
1 Сайт компании Synopsys http://www.synopsys.com Образовательный математический сайт http://www.exponenta.ru / 5 6 http://www.exponenta.ru	http://www.synopsys.com
2 Федеральный интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы»	www.portalnano.ru
3 Сайт компании AIM-SPICE	http://www.aimspice.com

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес
4 Сайт компании Cadence	http://www.cadencepcb.com
5 Сайт Digital Daily Digest	www.3dnews.ru
6. Сайт научной библиотеки НовГУ	http://www.novsu.ru/dept/1114
7. БиблиоТех – электронно-библиотечная система	http://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/
Электронный каталог библиотеки НовГУ имени Ярослава Мудрого	http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/
Собственная электронная библиотека	http://www.novsu.ru/dept/1114/i.2464/?id=3153
ЭБС издательского центра «Лань»	http://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»	www.biblio-online.ru
Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»	http://rucont.ru/
ООО Научная электронная библиотека.	http://elibrary.ru/
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru
Портал «Российское образование».	www.edu.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://gpntb.ru
Российская национальная библиотека	www.rsl.ru
1 Сайт компании Synopsys (Sentaurus TCAD)	http://www.synopsis.com
2 MicroWind & DSCH v 3.1 – Lite user's manual. Copyright 1997-2006 by INSA, University of Toulouse, France. – 113 p. (MicroWind)	www.microwind.org
2. Etienne Sicard. MicroWind & DSCH v 3.5 User's Manual Lite Versio. – 2009 by INSA, University of Toulouse, France. – 130 p. (DSCH)	www.microwind.org
3 Сайт компании AIM-SPICE	http://www.aimspice.com
4 Сайт компании Cadence (PSPICE)	http://www.cadencepcb.com
5 Сайт корпорации Linear Technology (LTSPICE)	http://www.linear.com
6 Сайт компании разработчика Matlab и Simulink (Simulink).	www.mathworks.com
7 Русскоязычные информационные сайты Matlab и Simulink.	http://matlab.exponenta.ru http://www.exponenta.ru

Таблица А.3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Райзберг Б.А. Практическое руководство по написанию и защите диссертаций /М.: Экономистъ. – 2008. – 142 с.	1	
2. Рыжиков Ю.И. Работа над диссертацией по техническим наукам /Изд. При поддержке Инженерно-конструкторского центра сопровождения эксплуатации косм. Техники. – СПб:БХВ – Петербург. – 2005. – 496 с.:ил	1	

Действительно для учебного года 2018 / 2019

Зав. кафедрой _____

подпись

И.И. Бичурин

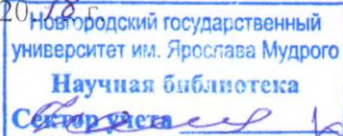
И.О. Фамилия

22

05

2018 г.

СОГЛАСОВАНО



НБ НовГУ:

гл. библиотекарь

должность

Светлана

подпись

КОМНИНА Н.А.

расшифровка

