

	Министерство образования и науки Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	Рабочая программа дисциплины
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа научных исследований

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____ Н.Ю.Бабанов

« ____ » _____ 2015 г.

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ Б3.1

Образовательная программа: основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи
(код и наименование направления подготовки в аспирантуре)

Направленность (профиль): Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники
(наименование направленностей (профилей) подготовки в аспирантуре)

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

_____ очная _____

Нижний Новгород 2015

Рабочая программа научных исследований для аспирантов направления подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи (профиль: Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники) / авт. И.В. Воротынцев – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. - 19 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)» аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (профиль: Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники).

Рабочая программа научных исследований составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 876.
2. Паспорт научной специальности 05.27.06 «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
3. Положение о порядке присуждения ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.
4. Учебные планы подготовки аспирантов НГТУ по направлениям (профилям) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.
5. Положение о научных исследованиях аспиранта НГТУ СМК-П-15.30-15.

Автор _____ И.В. Воротынцев
(подпись)

_____ 2015 г.

© Воротынцев И.В., 2015

© ФГБОУВПО НГТУ, 2015

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа научных исследований БЗ.1

СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1	Цель и задачи освоения научных исследований.....	4
2	Место научных исследований в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате проведения научных исследований.....	5
4	Структура и содержание научных исследований.....	7
4.1	Структура научных исследований	8
4.2	Содержание научных исследований.....	8
4.2.1	Формы выполнения научных исследований.....	8
4.2.2	Типовая структура научных исследований по годам обучения.....	9
4.3	Самостоятельная работа аспиранта и консультации с научным руководителем.....	10
5	Образовательные технологии.....	11
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам научно-исследовательской деятельности и подготовки НКР.....	12
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований	15
7.1	Периодические издания.....	15
7.2	Интернет-ресурсы.....	15
7.3	Нормативная документация.....	15
8	Материально-техническое обеспечение научных исследований.....	16
	Лист согласования рабочей программы научных исследований.....	18
	Дополнения и изменения в рабочей программе научных исследований	19



1 Цель и задачи научных исследований

Цель выполнения научных исследований - подготовка аспиранта к самостоятельной исследовательской деятельности в области технологии и оборудования для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники путем формирования знаний, умений и владений, обеспечивающих формирование профессиональных компетенций, позволяющих аспиранту:

- самостоятельно планировать исследования (выбор темы, обоснование актуальности, определение цели и задач, определение перспективных направлений решения);
- проводить теоретические и экспериментальные исследования в области технологии и оборудования для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники;
- проводить анализ полученных результатов (обоснование достоверности, формулировка выводов, научной новизны и практической значимости);
- представлять результаты исследований в форме отчета, публикаций, докладов и т.п., а также в виде научно-квалификационной работы (диссертации).

2 Место научных исследований в структуре ОПОП ВО

Научные исследования аспиранта относятся к вариативной части Блока 3 ОПОП. Шифр – БЗ.1.

Проведение научных исследований базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет).

В итоге проведения научных исследований аспирант предоставляет научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Блок	Базовая или вариативная часть	Семестр, в котором выполняются научные исследования	Трудоемкость				Вид промежуточной аттестации
			Зачетные единицы	Часы			
				Общая	В том числе		
	Аудиторная	СРО					
БЗ.1	Вариативная часть	1	23.5	846	-	846	Зачет с оценкой
		2	23.5	846	-	846	Зачет с оценкой
		3	25	900	-	900	Зачет с оценкой
		4	24	864	-	864	Зачет с оценкой
		5	21	756	-	756	Зачет с оценкой
		6	21	756	-	756	Зачет с оценкой
		7	25.5	918	-	918	Зачет с оценкой
		8	25.5	918	-	918	Зачет
ИТОГО			189	6804	-	6804	Зачет

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа научных исследований БЗ.1

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате проведения научных исследований

Область профессиональной деятельности выпускников включает:

- теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения;
- исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств;
- совокупность технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии по проводной, радио, оптической системам, ее обработки и хранения.

Объекты профессиональной деятельности:

- материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники;
- радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и применению, применения по назначению и технического обслуживания;
- технологии, средства, способы и методы человеческой деятельности, направленные на создание условий для обмена информацией на расстоянии, ее обработки и хранения, в том числе технологические системы и технические средства, обеспечивающие надежную и качественную передачу, прием, обработку и хранение различных знаков, сигналов, письменного текста, изображений, звуков по проводным, радио и оптическим системам.

Научные исследования направлены на освоение следующих **видов профессиональной деятельности:**

- научно-исследовательская деятельность в области электроники, радиотехники и систем связи, включающая разработку программ проведения научных исследований опытных, конструкторских и технических разработок, разработку физи-



ческих и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

- разработку методик и организацию проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовку заданий для проведения исследовательских и научных работ;
- сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности, подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- участие в конференциях, симпозиумах, школах-семинарах и т.д.;
- защиту объектов интеллектуальной собственности.

№ пп.	Формируемые компетенции	Номер/ индекс компетенции
1	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-1
2	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	ОПК-3
3	Способность выявлять проблемные места в области технологии и оборудования для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; выстраивать научный аппарат исследования; строить модели исследуемых процессов или явлений	ПК-1
4	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области технологии и оборудования для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники с использованием передовых технологий	ПК-2

В результате освоения научных исследований аспирант должен:

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Результат обучения
УК-1	З ¹ (УК-1)-3	знать: методологию выполнения анализа и оценки научных достижений при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	У ¹ (УК-1)-3	уметь: выполнять критический анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	В ¹ (УК-1)-3	владеть: навыками анализа и оценки научных достижений при



Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Результат обучения
		решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК-3	З ¹ (ОПК-3)-2	знать: современные тенденции и направления в методах исследования в области профессиональной деятельности
	У ¹ (ОПК-3)-2	уметь: разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
	В ¹ (ОПК-3)-2	владеть: навыками разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ПК-1	З ¹ (ПК-1)-2	знать: современные тенденции и направления развития технологии и оборудования для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники
	У ¹ (ПК-1)-2	уметь: выявлять проблемные места в области технологии и оборудования для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; выстраивать научный аппарат исследования; строить модели исследуемых процессов или явлений
	В ¹ (ПК-1)-2	владеть: навыками постановки цели и конкретизации ее на уровне задач; построения научного аппарата исследования; построения модели исследуемых процессов или явлений
ПК-2	З ¹ (ПК-2)-4	знать: методологию проведения теоретических и экспериментальных исследований в области технологии и оборудования для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники с использованием передовых технологий
	У ¹ (ПК-2)-4	уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области технологии и оборудования для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники с использованием передовых технологий
	В ¹ (ПК-2)-4	владеть: навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в области технологии и оборудования для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники с использованием передовых технологий

4 Структура и содержание научных исследований

Общая трудоемкость научных исследований составляет 189 зачетных единиц (6804 часа).



4.1 Структура научных исследований

В блок «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность аспиранта и подготовка им НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Научные исследования проводятся в течение всего срока обучения в 1-8 семестрах.

Вид учебной работы	Трудоемкость, часы								
	Всего	В том числе по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Самостоятельная работа обучающихся (СРО)									
Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР	6724	836	836	890	854	746	746	908	908
Подготовка к промежуточной аттестации	80	10	10	10	10	10	10	10	10
Итого по дисциплине	6804	846	846	900	864	756	756	918	918

4.2 Содержание научных исследований

4.2.1 Формы проведения научных исследований

Научные исследования аспиранта могут включать следующие виды деятельности:

а) научно-исследовательская деятельность:

- самостоятельное выполнение научных исследований (далее - НИ) по утвержденной теме НКР;

- подготовка и публикация научных статей как самостоятельно, так и в соавторстве в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях;

- апробация результатов НИ на российских и международных конференциях, в том числе подготовка докладов и тезисов докладов;

- организация студенческих исследовательских групп и руководство учебно-исследовательской работой студентов;

- применение результатов НИ в образовательном процессе на кафедрах НГТУ;

б) подготовка НКР.

**4.2.2 Типовая структура научных исследований по годам обучения**

Год обучения	Семестр	Виды деятельности	Трудоемкость СРО, часы	Формы текущего контроля
1	1	1.1 Выбор направления (области) научных исследований 1.2 Определение темы НКР (НИ) и обоснование ее актуальности (не позднее 3 месяцев после зачисления). 1.3 Изучение состояния проблемы по теме НИ 1.4 Определение цели исследования	846	1. Участие в семинарах кафедры 2. Подготовка тезисов докладов
	2	1.5 Изучение состояния проблемы, согласующейся с целью НИ 1.6 Формулировка задач исследования 1.7 Построение плана исследования с определением проводимых экспериментов	846	1. Участие в семинарах кафедры 2. Подготовка не менее одной статьи 3. Написание литературного обзора исследуемой научной области и темы НКР.
2	3	2.1 Выбор методов теоретического исследования 2.2 Проведение теоретических исследований	900	1. Участие в семинарах кафедры 2. Подготовка тезисов докладов. 3. Подготовка описания математических моделей исследования.
	4	2.3 Проведение теоретических исследований 2.4 Анализ полученных результатов 2.5 Сбор информации для проектирования модели научного эксперимента 2.4 Оформление результатов теоретического исследования	864	1. Участие в семинарах кафедры 2. Подготовка не менее двух статей 3. Составление отчета по теоретическому описанию научного эксперимента
3	5	3.1 Проектирование экспериментальных исследований 3.2 Разработка методики проведения экспериментальных исследований.	756	1. Участие в семинарах кафедры 2. Подготовка тезисов докладов 3. Подготовка описания проведения эксперимента
	6	3.3 Проведение экспериментов, обработка и анализ результатов. 3.4 Оформление результатов научного эксперимента.	756	1. Участие в семинарах кафедры 2. Подготовка не менее 2 статей, одна из которых в изданиях, рецензируемых ВАК. 3. Анализ полученных результатов эксперимента.



Год обучения	Семестр	Виды деятельности	Трудоемкость СРО, часы	Формы текущего контроля
4	7	4.1 Техническая реализация результатов исследований (в виде технических макетов, программного обеспечения, методик). 4.2 Проведение промышленных исследований и внедрение результатов (при наличии возможности) или имитационное моделирование.	918	1. Участие в семинарах кафедры 2. Подготовка тезисов докладов и не менее 2 статей одна из которых в изданиях, рецензируемых ВАК.
	8	4.3 Оформление результатов исследовательской деятельности.	918	1. Участие в семинарах кафедры 2. Представление доклада по результатам исследовательской деятельности (НКР)

4.3 Самостоятельная работа аспиранта и консультации с научным руководителем

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научных исследований и подготовки НКР является самостоятельная научно-исследовательская работа с обязательными консультациями научного руководителя.

Научный руководитель аспиранта:

- помогает аспиранту в формировании индивидуального плана и контролирует его выполнение;
- руководит научной деятельностью аспиранта;
- оказывает методическую помощь в определении целей и задач научного исследования;
- проводит обязательные консультации по теоретическим, методологическим, профессиональным вопросам по тематике НКР;
- оказывает аспиранту помощь:
 - а) в размещении публикаций, в которых излагаются основные научные результаты НКР, в рецензируемых российских и зарубежных изданиях, соответствующих требованиям ВАК;
 - б) в оформлении патента на изобретения, патента (свидетельства) на полезную модель, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базы данных, топологии интегральных микросхем;
- оказывает содействие в апробации результатов НИ на российских и международных конференциях, в том числе при подготовке докладов и тезисов докладов;
- осуществляет прием (участвует в приеме) отчетов о научных исследованиях;



- после получения окончательного варианта НКР составляет письменный отзыв, в котором характеризует качество работы, отмечает ее положительные стороны, особое внимание обращает на не устраненные недостатки, мотивируя возможность или нецелесообразность представления работы на защиту перед государственной экзаменационной комиссией;

- контролирует выполнение аспирантом индивидуального учебного плана.

Форма и содержание научно-исследовательской работы аспиранта, виды его научной деятельности конкретизируются в зависимости от специфики конкретной темы НКР и отражаются в индивидуальном учебном плане аспиранта, который составляется аспирантом совместно с научным руководителем не позднее одной недели после утверждения темы НКР.

Основные научные результаты НКР должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты НКР, в рецензируемых изданиях должно быть не менее 3.

В электронное портфолио аспирант заносит копии опубликованных статей (тезисы, материалы докладов), патенты, свидетельства о научных стажировках, дипломы, грамоты и другие документы, подтверждающие результативность НИ.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты НКР, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

5 Образовательные технологии

При освоении научных исследований «Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР (диссертации)» используются следующие образовательные технологии:

1. Развивающие проблемно-ориентированные технологии:

- «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи;

- «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;

- обучение на основе опыта.

2. Личностно ориентированные технологии обучения.

- консультации с руководителем;

- консультации с ведущими учеными по теме исследовательской деятельности;

- «индивидуальное обучение» - выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения аспиранта;

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа научных исследований БЗ.1

- подготовка к докладам на конференциях.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения научных исследований

НИ аспиранта оцениваются на профильной кафедре два раза в год в период прохождения промежуточной аттестации. НИ аспиранта оцениваются по четырех балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Неудовлетворительная оценка за НИ является академической задолженностью и должна ликвидироваться в установленном университетом порядке. Для оценки НИ аспиранта используется система критериев, закрепленная в Положении о промежуточной аттестации аспирантов. Результаты НИ фиксируются в индивидуальных планах работы аспиранта.

Критерии оценки степени достижения заданного уровня освоения компетенций по блоку «Научные исследования»

Оценка	Критерии
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> - представлены ответы на все вопросы, вынесенные на защиту по текущему семестру; - семестровый план НИ выполнен в полном объеме, имеются независимые источники, подтверждающие факт выполнимости; - даны ответы на все дополнительные вопросы, приведены аргументы в пользу правильности суждений; - научный руководитель рекомендует оценку «отлично».
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> - представлены ответы на все вопросы, вынесенные на защиту по текущему семестру; - семестровый план НИ выполнен в полном объеме; - даны ответы на все дополнительные вопросы, не для всех ответов приведены аргументы в пользу правильности суждений; - научный руководитель рекомендует оценку «хорошо» и выше.
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - представлены ответы не менее, чем на 70% вопросов, вынесенных на защиту по текущему семестру; - имеются недоработки по выполнению графика НИ на семестр, появившиеся по вине аспиранта; - даны ответы не на все дополнительные вопросы; - руководитель практики рекомендует оценку «удовлетворительно» и выше.
Не удовлетворительно	не выполнены вышеперечисленные требования.

**Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации
по итогам освоения научных исследований (зачет)**

Семестр	Вопросы	Шифр компетенции	Шифр результата обучения
1	1. Заполненный, подписанный руководителем и утвержденный на Ученом совете факультета индивидуальный план работы аспиранта.	УК-1	В ¹ (УК-1)-3
	2. Описание направления (области), выбранной для научных исследований.	ПК-1	В ¹ (ПК-1)-2
	3. Формулировка темы научных исследований, вытекающей из темы НКР.	ПК-1	У ¹ (ПК-1)-2
	4. Описание актуальности темы исследований.	УК-1	У ¹ (УК-1)-3
	5. Предполагаемая новизна темы научных исследований.	УК-1	У ¹ (УК-1)-3
	6. Постановка цели научных исследований.	ПК-1	У ¹ (ПК-1)-2
	7. Отчет по текущей успеваемости по дисциплинам семестра (прохождение аттестаций).	ОПК-3	У ¹ (ОПК-3)-2
	8. Планируемая деятельность на следующий семестр.	ПК-2	В ¹ (ПК-2)-4
2	1. Результаты предыдущей сессии.	УК-1	З ¹ (УК-1)-3
	2. Текущая успеваемость.	УК-1	З ¹ (УК-1)-3
	3. Дополненный индивидуальный план аспиранта.	УК-1	В ¹ (УК-1)-3
	4. Постановка задач исследовательской работы.	ПК-1	У ¹ (ПК-1)-2
	5. Перечень тезисов докладов, выступлений на конференциях с указанием сроков и места проведения.	ПК-2	У ¹ (ПК-2)-4
	6. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей.	ПК-2	В ¹ (ПК-2)-4
	7. Подготовленный литературный обзор НКР.	УК-1	У ¹ (УК-1)-3
	8. Планируемая деятельность на следующий учебный год (план теоретического исследования).	ОПК-3	В ¹ (ОПК-3)-2
3	1. Результаты предыдущей сессии.	УК-1	З ¹ (УК-1)-3
	2. Текущая успеваемость.	УК-1	З ¹ (УК-1)-3
	3. Дополненный индивидуальный план аспиранта.	УК-1	В ¹ (УК-1)-3
	4. Описание выбранных методов теоретического исследования, обоснование выбора.	ОПК-3	У ¹ (ОПК-3)-2
	5. Описание математической модели исследования.	ПК-1	У ¹ (ПК-1)-2
	6. Перечень тезисов докладов, выступлений на НПК с указанием сроков и места проведения.	ПК-2	У ¹ (ПК-2)-4
	7. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей.	ПК-2	В ¹ (ПК-2)-4
	8. Планируемая деятельность на следующий семестр.	ПК-2	З ¹ (ПК-2)-4
4	1. Результаты предыдущей сессии.	УК-1	З ¹ (УК-1)-3
	2. Текущая успеваемость.	УК-1	З ¹ (УК-1)-3
	3. Дополненный индивидуальный план аспиранта.	УК-1	В ¹ (УК-1)-3
	4. Отчет по теоретическому исследованию и анализ полученных результатов.	ПК-2	У ¹ (ПК-2)-4
	5. Данные, собранные для проектирования модели научного эксперимента.	ПК-1	З ¹ (ПК-1)-2



Семестр	Вопросы	Шифр компетенции	Шифр результата обучения
	6. Выполненные задачи научных исследований.	ОПК-3	В ¹ (ОПК-3)-2
	7. Перечень тезисов докладов, выступлений на НПК с указанием сроков и места проведения.	ПК-2	У ¹ (ПК-2)-4
	8. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей.	ПК-2	В ¹ (ПК-2)-4
	9. Планируемая деятельность на следующий учебный год.	ОПК-3	З ¹ (ОПК-3)-2
5	1. Дополненный индивидуальный план аспиранта.	УК-1	В ¹ (УК-1)-3
	2. Результаты прохождения научно-исследовательской практики.	ПК-2	З ¹ (ПК-2)-4
	3. Подготовленный проект научного эксперимента.	ПК-2	У ¹ (ПК-2)-4
	4. Описание методики проведения экспериментальных исследований.	ОПК-3	У ¹ (ОПК-3)-2
	5. Отчет о стадии завершенности эксперимента.	ПК-2	В ¹ (ПК-2)-4
	6. Перечень тезисов докладов, выступлений на НПК с указанием сроков и места проведения.	ПК-2	У ¹ (ПК-2)-4
	7. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей.	ПК-2	В ¹ (ПК-2)-4
	8. План работ на педагогическую практику.	УК-1	З ¹ (УК-1)-3
6	1. Дополненный индивидуальный план аспиранта.	УК-1	В ¹ (УК-1)-3
	2. Результаты прохождения педагогической практики с указанием внедрения научных исследований в учебный процесс кафедры.	УК-1	З ¹ (УК-1)-3
	3. Отчет о завершенности научного эксперимента, анализ результатов.	ПК-2	У ¹ (ПК-2)-4
	4. Перечень тезисов докладов, выступлений на НПК с указанием сроков и места проведения.	ПК-2	У ¹ (ПК-2)-4
	5. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей.	ПК-2	В ¹ (ПК-2)-4
	6. Подготовленная методическая глава НКР.	ПК-1	У ¹ (ПК-1)-2
	7. Планируемая деятельность на следующий учебный год.	ПК-1	З ¹ (ПК-1)-2
7	1. Дополненный индивидуальный план аспиранта.	УК-1	В ¹ (УК-1)-3
	2. Готовый программный (технический) комплекс реализации результатов исследовательской деятельности.	ОПК-3	У ¹ (ОПК-3)-2
	3. Выполненные задачи НИ.	ПК-1	В ¹ (ПК-1)-2
	4. Внедрение результатов исследований (либо пояснение, почему не произведено внедрение).	ОПК-3	В ¹ (ОПК-3)-2
	5. Перечень тезисов докладов, выступлений на НПК с указанием сроков и места проведения.	ПК-2	У ¹ (ПК-2)-4
	6. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей.	ПК-2	В ¹ (ПК-2)-4
	7. Планируемая деятельность на следующий семестр.	ПК-1	З ¹ (ПК-1)-2
8	1. Полностью заполненный план аспиранта.	УК-1	В ¹ (УК-1)-3
	2. Результат прохождения государственной итоговой аттестации в форме государственного экзамена.	УК-1	В ¹ (УК-1)-3
	3. Подготовленный и подписанный доклад по НКР.	ПК-1	В ¹ (ПК-1)-2
	4. Сроки представления доклада НКР и автореферата.	УК-1	З ¹ (УК-1)-3

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа научных исследований БЗ.1

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований

Конкретный список специализированной литературы, периодических изданий и других источников определяется научным руководителем в соответствии с темой НКР (НИ).

7.1 Периодические издания

Журнал «Физика и техника полупроводников»
 Журнал технической физики
 Журнал «Физика твердого тела»
 Журнал «Российские нанотехнологии»
 Журнал «Нанотехника»
 Journal of American chemical society
 Журнал прикладной химии
 Неорганический материалы

7.2 Интернет-ресурсы

<http://www.edu.ru/> Российское образование. Федеральный портал
<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.htm/> Химический факультет МГУ: лекции, практические занятия, методические указания
<http://www.scopus.com> База цитирований
<http://www.webofscience.com> База цитирований
<http://www.rfbr.ru> Российский фонд фундаментальных исследований
<http://www.rscf.ru> Российский научный фонд
<http://www.elibrary.ru> Научная электронная библиотека

7.3 Нормативные документы

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 876 от 30.07.2014 г.;

Постановление правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24.09.2013 г.;

Распоряжение Правительства РФ от 23.07.2007 N 972-р «О Концепции федеральной целевой программы "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники" на 2008 - 2015 годы»



Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. №1715-р

Концепция интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью

Федеральный закон № 261-ФЗ об энергосбережении и энергоэффективности (ред. от 13.07.2015)

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.03.2016) "Об образовании в Российской Федерации"

Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 30.07.2014) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней")

ГОСТ 15.101-98 «Порядок выполнения НИР»

ГОСТ Р 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

8 Материально-техническое обеспечение научных исследований

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Центр цифровых технологий а.5417, лаборатория цифровой обработки сигналов, а.5416, Научно-исследовательская лаборатория анализа веществ а.1221, Лаборатория физики твердого тела а1330, Научно-исследовательская лаборатория а1334 Лекционные занятия – а.1334, «Лаборатория мембранных и каталитических процессов» а.1330, «Лаборатория метрологии и стандартизации», а. 1330а, «Научно-исследовательская лаборатория анализа веществ», а. 1221. Компьютерный класс ИВЦ а.6143 Лекционные занятия –	27 персональных компьютеров, проектор, экран, доска. Генератор NI PXIe-5652; векторный анализатор цепей N5222A; генератор SMBW 100A. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с. Комплекс аппаратно-программный на базе газового хроматографа «Цветаналитик» с оригинальной проточно-вакуумной системой напуска анализа с набором детекторов (ПИД, ДТП, ДПР, ФИД, ПФД) - для проведения качественного анализа "in situ" по методу абсолютной градуировки и проведения кинетических исследований, а также определения количественного состава примесей и для проведение экспериментов по изучению сорбции методом обращенной газовой хроматографии Спектрометрическая лаборатория, Спектрофотометр ИК-Фурье, Shimadzu IRAffinity-1 - проведение ИК-Фурье исследований в газовой кювете PIKE 22 метра с	Windows XP (лицензия, подписка от Microsoft, ЗАО «Софтлайн Трейд» от 31.10.2014 (3 года)) MathWorks Matlab 2012 (лицензия, ЗАО «Софтлайн Трейд» от 16.10.2014. Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium) Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27) MathCAD 14 (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2) - Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы



<p>мультимедийный класс, лекционная аудитория а. 4207, 1329</p>	<p>возможностью прогрева реакционной зоны до 250 град С, для установления взаимодействия различных смесей хлоридов кремния в паровой фазе (анализ газовых потоков). Атомно-абсорбционный спектрофотометр Shimadzu AA-7000 снабженный автосемплером ASC-7000 и графитовой печью GFA-7000A. УФ-ВИД-спектрофотометр, Shimadzu UVmini-1240. Хромома-масс-спектрометр, Shimadzu GCMS-QP2010Plus - проведение количественного и качественного анализа с идентификацией основных компонентов и примесей хлорсиланов и других опасных газов на капиллярной колонке с большой толщиной неподвижной фазы для анализа агрессивных веществ с пределом обнаружения 10^{-5} об. % по исследуемым веществам. Многостадийный пиролизер Shimadzu EGA/PY3030D, инжектор и крана-дозатор фирмы Frontier Laboratories (Фронтье Лабораторис) для газового хромато-масс-спектрометра. Планетарная мельница Retsch PM100. Исследовательская лаборатория моделирования вакуумных процессов и компьютерный класс из 10 компьютеров объединенных в кластер для проведения физико-математических, квантово-химических исследований и 3D – моделирования. Вакуумный пост с турбомолекулярным и пластинчато-роторным вакуумным безмасляным насосами PFEIFFER Hi CUBE - для создания высокого вакуума в газовой кювете PIKE-22m используемой на ИК-Фурье спектрометре Shimadzu IRAffinity Для исследования мембран: манометрические установки по определению газопроницаемости мембран (в стандартном исполнении и в исполнении для работы с агрессивными газами) Модельный стенд для приготовления газовых смесей волюметрическим методом, установка для ультразвуковой обработки, установка для определения смачиваемости, вакуумные насосы. Мультимедийные средства: проекторы, настенные экраны, ноутбуки. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.</p>	<p>(издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН»).</p> <p>- Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О</p>
---	---	---



НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа научных исследований БЗ.1

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Направление подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи
Направленность: «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники»

Блок: Научные исследования

Форма обучения: очная

Учебный год 2015 - 2016

РЕКОМЕНДОВАНА кафедрой «Нанотехнологии и биотехнологии»

протокол № _____ от "___" _____ 2016 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой «Нанотехнологии и биотехнологии»

д.х.н., проф.

В.М. Воротынцев

подпись

расшифровка подписи

дата

Автор:

д.т.н., доц.

И.В. Воротынцев

подпись

расшифровка подписи

дата

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета подготовки специалистов высшей квалификации

д.т.н., доц.

Соснина Е.Н.

личная подпись

расшифровка подписи

дата

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа научных исследований БЗ.1

**Дополнения и изменения в рабочей программе
научных исследований на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учеб-
ный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата