

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ протокол
№ 13 от «30» ноября 2022 г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(научно-исследовательской работы)

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) магистерской программы:
Твердотельная электроника и наноэлектроника

Форма обучения
очная

Нижний Новгород 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями установленного ННГУ образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника».

СОСТАВИТЕЛИ:

доцент кафедры физики полупроводников, электроники и наноэлектроники
к.ф.-м.н. С.М. Планкина

заведующий кафедрой физики полупроводников, электроники и наноэлектроники
д.ф.-м.н., профессор Д.А. Павлов.

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии физического факультета ННГУ, протокол б/н от «17» ноября 2022 г.

Председатель Учебно-методической комиссии физического факультета ННГУ
к.ф.-м.н. А.А. Перов

1. Цель практики

Целью производственной практики (научно-исследовательской работы) является подготовка магистрантов к осуществлению научно-исследовательской деятельности, а именно систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний в области твердотельной электроники, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, развитие профессиональных умений, необходимых для успешной научно-исследовательской работы.

Задачами производственной практики (научно-исследовательской работы) являются:

- знакомство студентов с актуальными научными исследованиями, ведущимися в базовых структурных подразделениях ННГУ - НИФТИ ННГУ, Научно-образовательном центре (НОЦ) «Физика твердотельных наноструктур» ННГУ и кафедрах физического факультета ННГУ;
- закрепление знаний и умений, полученных в процессе изучения теоретических и прикладных дисциплин по направлению «Электроника и нанoeлектроника»;
- освоение методик исследований или расчетов, необходимых для проведения научных исследований по специальности и в смежных областях;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований, выбор необходимых методов исследования;
- проведение научно-исследовательских (расчетных, технологических) работ в рамках заданной тематики;
- обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий, освоение нового оборудования в рамках темы своей научно-исследовательской работы;
- участие в организации семинаров, конференций, составлении рефератов, написании и оформлении научных статей и докладов на конференциях и семинарах;
- участие в подготовке заявок на конкурсы грантов и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится в 1 и 2 семестрах, базируется на дисциплинах профессионального цикла основной образовательной программы: Компьютерные технологии в научных исследованиях, Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники, Проектирование и технология электронной компонентной базы, Методы диагностики и анализа микро- и наносистем, Спинтроника, дисциплинах по выбору студента, а также на фундаментальных и профессиональных знаниях и навыках, полученных при выполнении НИР.

Научно-исследовательская работа в системе подготовки магистров является важным компонентом их профессиональной подготовки к научно-исследовательской деятельности и представляет собой вид учебно-научной деятельности по получению профессиональных навыков и умений по профилю «Твердотельная электроника и нанoeлектроника». Научно-исследовательская работа направлена на развитие универсальных и профессиональных компетенций, необходимых для практической деятельности по специальности и в смежных областях.

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способ проведения: стационарная.

Форма проведения: распределенная (рассредоточенная) – путем чередования периодов времени для проведения практики и учебного времени для проведения теоретических занятий.

Общая трудоемкость практики составляет: 27 зачетных единиц (972 часа).

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу с научным руководителем – понимается проведение консультаций, освоение методики измерений или расчетов под руководством преподавателя, анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами и т.п. Контактная работа и контроль самостоятельной работы проводится по расписанию в объеме *99 часов*.

б) Иную форму работы студента во время практики – понимается выполнение индивидуального задания по практике: написание аналитического обзора состояния мировых исследований и разработок (литературного обзора) по выбранной тематике, согласованной с руководителем научно-исследовательской работы, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований; теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; подготовка отчета по практике. Иная форма работы студента во время практики проводится в объеме *873 часа*.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в процессе обучения в бакалавриате.

Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для последующей преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы, а также для применения в профессиональной деятельности.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в процессе обучения в бакалавриате.

Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для последующей преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы, а также для применения в профессиональной деятельности.

3. Место и сроки проведения практики

Научно-исследовательская работа является рассредоточенной и проводится в 1-м, 2-м и 3-м семестрах.

Базой для научно-исследовательской работы являются кафедры физического факультета ННГУ, научно-исследовательские лаборатории и отделы Научно-исследовательского физико-технического института ННГУ, Научно-образовательный центр «Физика твердотельных наноструктур» ННГУ, а также профильные организации, такие как Институт физики микроструктур РАН, Институт химии высокочистых веществ РАН, ФГУП НИИИС им. Ю.Е.Седакова, НПП «Салют».

В учебном плане основной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» предусмотрено проведение научного семинара. Еженедельное проведение семинара с участием ведущих научно-педагогических сотрудников базовых подразделений ННГУ способствуют формированию у студентов навыков, необходимых для осознанного и целенаправленного проведения научных исследований и разработок в

области электроники и нанoeлектроники, приобретения опыта презентации результатов научной работы и их публичной защиты.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Научно-исследовательская работа направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в Таблице 1. Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения научно-исследовательской работы, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых.

В результате обучения магистранты получают представление о состоянии мировых исследований и разработок по выбранной тематике, выполняют анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований; теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент, анализ достоверности полученных результатов, сравнение результатов исследования с литературными данными, проводят анализ научной и практической значимости проводимых исследований, учатся работать самостоятельно и в команде.

Таблица 1

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
УК-2. Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать этапы проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. Уметь разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. Владеть методиками разработки и управления проектом; - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
ОПК-1. Способность представлять современную научную картину мира, выявлять естествонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	Знать тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники. Уметь использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности. Владеть передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности.

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
<p>ПК-1. Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач, строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p>Знать алгоритмы решения сформулированных задач, методы построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники</p> <p>Уметь использовать стандартные программные средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p> <p>Иметь навыки использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования</p>
<p>ПК-2. Способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике современные и эффективные методики экспериментального исследования параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p>	<p>Знать методики измерений параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p> <p>Уметь совершенствовать и внедрять новые методы и методики измерений параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники</p> <p>Иметь навыки использования современных методик экспериментального исследования параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники</p>
<p>ПК-3. Способность применять фундаментальные представления о физических явлениях для достижения требуемых функциональных качеств приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники</p>	<p>Знать фундаментальные основы физических явлений и процессов, лежащих в основе работы приборов и устройств электроники и нанoeлектроники.</p> <p>Уметь проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий электроники и нанoeлектроники</p> <p>Иметь опыт разработки методик экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурированных материалов</p>
<p>ПК-4. Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, и способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач</p>	<p>Знать тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники</p> <p>Уметь рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники</p> <p>Уметь обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и нанoeлектроники</p>

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-5. Готовность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, методически грамотно излагать материал и представлять его в виде научных отчетов, публикаций, презентаций, методических пособий	Знать методы анализа и систематизации результатов исследований, способов представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций Уметь методически грамотно излагать материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций. Владеть навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

5. Содержание научно-исследовательской работы

Конкретное содержание научно-исследовательской работы, её структура, место проведения определяется типом задач профессиональной деятельности (научно-исследовательская деятельность, проектно-конструкторский, производственно-технологический), к которому преимущественно готовится магистрант, и выбранной тематикой научных исследований. Как правило, тема научных исследований индивидуальна и может носить экспериментальный или теоретический характер.

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов:

- подготовительный (организационный);
- основной;
- заключительный.

Технологическая карта

Таблица 2

п/п	Этап	Содержание этапа	1 семестр Трудоем- кость, часов	2 семестр Трудоем- кость, часов	3 семестр Трудоем- кость, часов
1	Организа- ционный	- инструктаж по технике безопасно- сти; - обсуждение и выбор тематики бу- дущей научной работы; - формулировка цели и задач науч- ной работы, - составление плана и индивидуаль- ного задания;	10	10	10
2	Основной	- анализ, систематизация и обоб- щение научно-технической инфор- мации по теме исследований; - написание литературного обзора;	140	390	320

		- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; - анализ достоверности полученных результатов; - обработка экспериментальных данных и/или проведение расчетов, написание отчета. - сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;			
3	Заключительный (обработка и анализ полученной информации)	- написание отчета; - подготовка презентации; - защита отчета по НИР.	30	32	30
	ИТОГО:		180 часов	432 часа	360 часов

6. Форма отчетности

По итогам прохождения научно-исследовательской работы обучающийся представляет следующую отчетную документацию:

- письменный отчет.

Формой промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе является зачет с оценкой. По результатам проверки отчетной документации и защиты отчета на заседании кафедры выставляется оценка.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

7.1 Основная учебная литература

1. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. - ГОСТ 7.32-2017.
<https://internet-law.ru/gosts/gost/65555>
2. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.- ГОСТ Р 7.0.5–2008.
<http://vsegost.com/Catalog/44/44298.shtml>
3. Шпаков П.С., Статистическая обработка экспериментальных данных: учебное пособие для студентов вузов / П. С. Шпаков, В. Н. Попов. – Москва: Издательство Московского госу-

дарственного горного университета, 2003. – 261 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=100166

4. Нинбург Е. А. Технология научного исследования. Методические рекомендации. – М., 2006. – 28 с. <http://window.edu.ru/resource/043/67043>

7.2 Дополнительная учебная, научная и методическая литература

1. Эллиотт С.М., Литвинов Б.В. Основные правила опубликования научно-технических статей в западных технических журналах. – Снежинск: РФЯЦ – ВНИИТФ, 1998.- 104 с.
<http://www.vniitf.ru/rig/books/cilia/contents.htm>
2. Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.- ГОСТ Р 15.011-96.
<http://vsegost.com/Catalog/25/2501.shtml>

7.3 Ресурсы сети Интернет

1. <http://www.lib.unn.ru/> - Фундаментальная библиотека ННГУ
2. <https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система изд. «Лань»
3. <http://vsegost.com> – Библиотека ГОСТов
4. <https://www.youtube.com/> запрос: «подготовка презентации научного исследования» - YouTube
5. www.biblioclub.ru – Университетская библиотека online.
6. Физика и техника полупроводников: <http://journals.ioffe.ru/ftp/>
7. Физика твердого тела: <http://journals.ioffe.ru/ftt/>
8. Успехи физических наук: <http://www.ufn.ru/>
9. Journal of Applied Physics: <http://jap.aip.org/>

8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1 Перечень информационных справочных систем

1. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к информационным ресурсам.
2. <http://www.vniitf.ru> - Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина (РФЯЦ – ВНИИТФ).
3. <http://www.matprop.ru> - Электронная база данных по свойствам полупроводниковых материалов.
4. <http://www.springermaterials.com> - электронная база данных по физическим, химическим и структурным свойствам веществ и соединений (доступ через компьютеры, подключенные к сети ННГУ).

9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: специализированной мебелью, меловыми или магнитно-маркерными досками для представления учебной информации большой аудитории. Материально-техническое обеспечение производственной практики (научно-исследовательской работы) реализуется за счет основных фондов баз практики – профильной кафедры физического факультета ННГУ - кафедры физики полупроводников, электроники и нанoeлектроники, ресурсной и учебно-методической базы

Научно-образовательного центра «Физика твердотельных наноструктур» ННГУ, а также аппаратной и технологической базы научно-исследовательских отделов и лабораторий НИФТИ ННГУ (в первую очередь – Отдела твердотельной электроники и оптоэлектроники, Отдела математического моделирования и методов обработки экспериментальных данных).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По результатам научно-исследовательской работы магистрант составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики, индивидуальным заданием и рабочим графиком (планом)/совместным рабочим графиком (планом), свидетельствующий о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении универсальных и профессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения поставленных задач.

Вместе с отчетом обучающийся предоставляет на кафедру оформленное предписание, индивидуальное задание и рабочий график (план)/совместный рабочий график (план).

Проведение промежуточной аттестации предполагает защиту отчета по практике на заседании кафедры. На основе отчета по практике и представленного доклада определяется уровень освоения магистрантом методики экспериментального исследования, практических навыков работы и степени применения на практике полученных в период обучения теоретических знаний в соответствии с компетенциями, формирование которых предусмотрено программой научно-исследовательской работы.

10.1. Паспорт фонда оценочных средств по научно-исследовательской работе

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.	Отчет по практике, собеседование на защите
УК-2. Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать этапы проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. Уметь разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять про-	Отчет по практике, собеседование на защите

	<p>ектом на всех этапах его жизненного цикла.</p> <p>Владеть методиками разработки и управления проектом; - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>	
ОПК-1. Способность представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	<p>Знать тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники.</p> <p>Уметь использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности.</p> <p>Владеть передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности.</p>	Отчет по практике, собеседование на защите
ПК-1. Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач, строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	<p>Знать алгоритмы решения сформулированных задач, методы построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники</p> <p>Уметь использовать стандартные программные средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p> <p>Иметь навыки использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования</p>	Отчет по практике, собеседование на защите
ПК-2. Способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике современные и эффективные методики экспериментального исследования параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	<p>Знать методики измерений параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p> <p>Уметь совершенствовать и внедрять новые методы и методики измерений параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники</p> <p>Иметь навыки использования современных методик экспериментального исследования параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники</p>	Отчет по практике, собеседование на защите
ПК-3. Способность применять фундаментальные представления о физических явлениях для достижения требуемых функциональных качеств приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники	<p>Знать фундаментальные основы физических явлений и процессов, лежащих в основе работы приборов и устройств электроники и нанoeлектроники.</p> <p>Уметь проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий электроники и нанoeлектроники</p> <p>Иметь опыт разработки методик экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурированных материалов</p>	Отчет по практике, собеседование на защите

<p>ПК-4. Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, и способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач</p>	<p>Знать тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники Уметь рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники Уметь обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и наноэлектроники</p>	<p>Отчет по практике, собеседование на защите</p>
<p>ПК-5. Готовность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, методически грамотно излагать материал и представлять его в виде научных отчетов, публикаций, презентаций, методических пособий</p>	<p>Знать методы анализа и систематизации результатов исследований, способов представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций Уметь методически грамотно излагать материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций. Владеть навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p>	<p>Отчет по практике, собеседование на защите</p>

Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций:

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
Полнота знаний	Отсутствие знаний теоретического материала для выполнения индивидуального задания. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования, отсутствует отчет, оформленный в соответствии с требованиями	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки при ответе на вопросы собеседования	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы научно-исследовательской работы
Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов

				недочетами			
Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Мотивация (личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода научно-исследовательской работы	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в

	х) задач. Требуется повторное обучение	(профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
	низкий		достаточный				

Критерии итоговой оценки результатов научно-исследовательской работы

Критериями оценки результатов выполнения обучающимися научно-исследовательской работы являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (самостоятельность, творческая активность).

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Предусмотренные программой научно-исследовательской работы результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки, творческий подход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода научно-исследовательской работы.
Отлично	Предусмотренные программой научно-исследовательской работы результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода научно-исследовательской работы
Очень хорошо	Предусмотренные программой научно-исследовательской работы результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует хорошую подготовку. Обучающийся представил подробный отчет по практике с незначительными неточностями, активно работал в течение всего периода научно-исследовательской работы
Хорошо	Предусмотренные программой научно-исследовательской работы результаты обучения в рамках компетенций достигнуты практически полностью. Обучающийся демонстрирует в целом хорошую подготовку, но при подготовке отчета по практике и проведении собеседования допускает заметные ошибки или недочеты. Обучающийся активно работал в течение всего периода научно-исследовательской работы
Удовлетворительно	Предусмотренные программой научно-исследовательской работы результаты обучения в рамках компетенций в целом достигнуты, но имеются явные недочеты в демонстрации умений и навыков. Обучающийся показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при выполнении индивидуального задания, но при ответах на наводящие вопросы во время собеседования, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Обучающийся имел пропуски в течение периода научно-исследовательской работы.

Неудовлетворительно	Предусмотренные программой научно-исследовательской работы результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно /представил не достоверный отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение научно-исследовательской работы.
Плохо	Предусмотренные программой научно-исследовательской работы результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты, обучающийся не представил своевременно отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение научно-исследовательской работы, не может дать правильный ответ на вопросы собеседования.

10.2 Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

10.2.1. Требования к отчету по практике

По результатам выполнения научно-исследовательской работы студент обязан написать отчет, который строится в соответствии с программой научно-исследовательской работы и индивидуальным заданием студента. По своему содержанию отчет должен быть приближен к теме научно-исследовательской работы. Отчет должен включать следующие обязательные элементы: **содержание, введение, литературный обзор** (не превышает трети объема основной части, содержит краткое изложение теоретических основ применяемых методов исследования), **описание экспериментальной методики или методики теоретического расчета**, оригинальную экспериментальную и/или теоретическую части, включающие описание и подробное обсуждение полученных результатов, их обработку и анализ, расчет необходимых погрешностей, построение зависимостей; **заключение и/или выводы, список использованных источников**, приложения. Выделены обязательные элементы отчета. Также отчет по практике может содержать: раздел с сокращениями и условными обозначениями; приложения и дополнительные материалы (подробные таблицы промежуточных значений, листинги компьютерных программ и т.д.). Объем отчета – 20-40 стр.

10.2.2. Перечень квалификационных заданий для оценки сформированности Компетенций

Квалификационное задание	Код компетенции
1. Обосновать и аргументировать актуальность выбранной темы исследования	ПК-4
2.Объясните цели и задачи исследований	УК-2
3.Опишите проблему, которую могут решить запланированные исследования	ОПК-1
4. Обосновать выбор технологий и методов исследования/расчета	ПК-2
5. Обосновать методику обработки экспериментальных данных, применяемую для расчетов теории	ПК-1

6. Аргументировать объяснения полученных зависимостей на основе фундаментальных представлений об исследуемых явлениях /эффектах	ПК-3
7. Проанализировать полученные данные и сравните их с результатами из обзора литературы по теме исследований	УК-1
8. Обосновать формулировку выводов, сформулировать дальнейшие перспективы данной научной тематики	ПК-5

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет
Кафедра физики полупроводников, электроники и нанoeлектроники

НАЗВАНИЕ РАБОТЫ

ОТЧЁТ ПО ПРАКТИКЕ
(научно-исследовательской работе)

студента 1 курса магистратуры, группы 051....м

Фамилия Имя Отчество

Направление
11.04.04 – Электроника и нанoeлектроника

Руководитель(и) практики:
доцент кафедры к.ф.-м.н.
Фамилия И.О.

Нижний Новгород
20__ г.