

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

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

ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) магистерской программы:

Твердотельная электроника и нанoeлектроника

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 наноэлектроника».

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 (преддипломной) практики является выполнение выпускной квалификационной работы. Задачами преддипломной практики являются:

- закрепление знаний и умений, полученных в процессе изучения теоретических и прикладных дисциплин по направлению «Электроника и нанoeлектроника»;
- проведение научно-исследовательских (расчетных, технологических) работ в рамках заданной тематики, обработка, анализ и обобщение полученных данных, систематизация фактического и литературного материала;
- формирование профессиональных умений, навыков и опыта, необходимых для успешной научно-исследовательской работы по профилю «Твердотельная электроника и нанoeлектроника».

2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная (преддипломная) практика проводится в 4 семестре, базируется на таких дисциплинах профессионального цикла основной образовательной программы как: 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 проведении научно-исследовательской работы.

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

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная.

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: 23 зачетных единиц (828 часов).

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 28 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 327 часов.

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

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

3. Место и сроки проведения практики

Преддипломная практика проводится в 4-м семестре.

Базой для преддипломной практики 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».

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Преддипломная практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в Таблице 1. Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения преддипломной практики, 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-2. Способен 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.
УК-4. Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностран-	Знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные комму-

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>никативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.</p> <p>Уметь применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>Владеть методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.</p>
ОПК-2. Способность применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	<p>Знать методы синтеза и исследования моделей</p> <p>Уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования</p> <p>Владеть навыками методологического анализа научного исследования и его результатов</p>
ОПК-3. Способность приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	<p>Знать принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности</p> <p>Уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности</p> <p>Владеть методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных</p>
ОПК-4. Способность разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	<p>Знать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>Уметь осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности</p> <p>Владеть современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p>
ОПК-5. Способность осуществлять инновационную научно-исследовательскую деятельность с применением фундаментальных знаний о физических свойствах систем с пониженной размерно-	<p>Знать фундаментальные основы нанотехнологий, физических свойств систем с пониженной размерностью.</p> <p>Знать современные тенденции развития нанотехнологий и умение учитывать их в своей профессиональной деятельности</p> <p>Уметь использовать фундаментальные знания о физиче-</p>

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
стью и учетом современных тенденций развития нанотехнологий	ских свойствах систем с пониженной размерностью при проведении научно-исследовательской деятельности, уметь учитывать современные тенденции развития нанотехнологий
ПК-1. Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач, строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знать алгоритмы решения сформулированных задач, методы построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники Уметь использовать стандартные программные средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения Иметь навыки использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования
ПК-2. Способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике современные и эффективные методики экспериментального исследования параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Знать методики измерений параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения Уметь совершенствовать и внедрять новые методы и методики измерений параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и наноэлектроники Иметь навыки использования современных методик экспериментального исследования параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и наноэлектроники
ПК-3. Способность применять фундаментальные представления о физических явлениях для достижения требуемых функциональных качеств приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники	Знать фундаментальные основы физических явлений и процессов, лежащих в основе работы приборов и устройств электроники и наноэлектроники. Уметь проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий электроники и наноэлектроники Иметь опыт разработки методик экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурированных материалов

5. Содержание преддипломной практики

Конкретное содержание преддипломной практики, её структура, место проведения определяется типом задач профессиональной деятельности (научно-исследовательский, производственно-технологический, проектно-конструкторский), 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	Трудоемкость, (в часах)
1	Организа- ционный	- инструктаж по технике безопасности; - формулировка поставленных задач, - составление плана выпускной квалификационной рабо- ты.	8
2	Основной	выполнение выпускной квалификационной работы: - проведение научно-исследовательских (расчетных, тех- нологических) работ в рамках заданной тематики, обра- ботка; - анализ достоверности полученных результатов; - анализ и обобщение полученных данных, - систематизация фактического и литературного материа- ла; - сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами	620
3	Заключи- тельный	- подготовка презентации; - защита отчета по преддипломной практике.	200
	ИТОГО:		828 часов

6. Форма отчетности

По итогам прохождения преддипломной практики 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 7.32–2001.
<http://vsegost.com/Catalog/27/2737.shtml#2738>
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 государственного 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 пред-

ставления 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 преддипломной практики 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 общекультурных, общепрофессиональных 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 преддипломной практики,

10.1. Паспорт фонда оценочных средств по преддипломной практике

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
УК-2. Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>Знать этапы проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.</p> <p>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.</p> <p>Владеть методиками разработки и управления проектом; - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>	Отзыв научного руководителя.

УК-4. Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>Знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.</p> <p>Уметь применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>Владеть методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.</p>	Отзыв научного руководителя. Оценка по итогам защиты отчета (содержания работы, доклада, ответов на вопросы)
ОПК-2. Способность применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	<p>Знать методы синтеза и исследования моделей</p> <p>Уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования</p> <p>Владеть навыками методологического анализа научного исследования и его результатов</p>	Отзыв научного руководителя. Оценка по итогам защиты отчета (содержания работы, доклада, ответов на вопросы)
ОПК-3. Способность приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	<p>Знать принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности</p> <p>Уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности</p> <p>Владеть методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных</p>	Отзыв научного руководителя. Оценка по итогам защиты отчета (содержания работы, доклада, ответов на вопросы)
ОПК-4. Способность разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	<p>Знать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>Уметь осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности</p> <p>Владеть современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и</p>	Отзыв научного руководителя. Оценка по итогам защиты отчета (содержания работы, доклада, ответов на вопросы)

	устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
ОПК-5. Способность осуществлять инновационную научно-исследовательскую деятельность с применением фундаментальных знаний о физических свойствах систем с пониженной размерностью и учетом современных тенденций развития нанотехнологий	Знать фундаментальные основы нанотехнологий, физических свойств систем с пониженной размерностью. Знать современные тенденции развития нанотехнологий и умение учитывать их в своей профессиональной деятельности Уметь использовать фундаментальные знания о физических свойствах систем с пониженной размерностью при проведении научно-исследовательской деятельности, уметь учитывать современные тенденции развития нанотехнологий	Отзыв научного руководителя. Оценка по итогам защиты отчета (содержания работы, доклада, ответов на вопросы)
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	Знать алгоритмы решения сформулированных задач, методы построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники Уметь использовать стандартные программные средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения Иметь навыки использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования	Отзыв научного руководителя. Оценка по итогам защиты отчета (содержания работы, доклада, ответов на вопросы)
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	Знать методики измерений параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения Уметь совершенствовать и внедрять новые методы и методики измерений параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники Иметь навыки использования современных методик экспериментального исследования параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники	Отзыв научного руководителя. Оценка по итогам защиты отчета (содержания работы, доклада, ответов на вопросы)
ПК-3. Способность применять фундаментальные представления о физических явлениях для достижения требу-	Знать фундаментальные основы физических явлений и процессов, лежащих в основе работы приборов и устройств электроники и нанoeлектроники.	Отзыв научного руководителя. Оценка по итогам защиты отчета (содержания ра-

емых функциональных качеств приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники	<p>Уметь проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий электроники и наноэлектроники</p> <p>Иметь опыт разработки методик экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурированных материалов</p>	боты, доклада, ответов на вопросы)
--	--	------------------------------------

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 преддипломной практики
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 преддипломной практики	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, демонстрирует готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрирует 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	(профессиональн ых) задач. Требуется повторное обучение	навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональ ных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональ ных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональ ных) задач	полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональ ных) задач	полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональ ных) задач
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
	низкий		достаточный				

Критерии итоговой оценки результатов преддипломной практики

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

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Предусмотренные программой преддипломной практики 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 преддипломной практики.
Отлично	Предусмотренные программой преддипломной практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода преддипломной практики
Очень хорошо	Предусмотренные программой преддипломной практики 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 преддипломной практики
Хорошо	Предусмотренные программой преддипломной практики 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 преддипломной практики
Удовлетворительно	Предусмотренные программой преддипломной практики 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 преддипломной практики.
Неудовлетворительно	Предусмотренные программой преддипломной практики результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно /представил недостоверный от-

	чет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение преддипломной практики.
Плохо	Предусмотренные программой преддипломной практики результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты, обучающийся не представил своевременно отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение преддипломной практики, 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 преддипломной практики студент обязан написать отчет, который строится в соответствии с программой преддипломной практики и индивидуальным заданием студента. Отчет должен включать следующие обязательные элементы: **содержание, введение, литературный обзор, описание экспериментальной методики и/или методики теоретического расчета**, экспериментальную и/или теоретическую части, включающие описание и обсуждение результатов, **заключение и/или выводы, список использованных источников**, приложения. Объем отчета – 30-50 стр.

10.2.2. Вопросы к собеседованию на защите отчета по преддипломной практике

Вопрос	Код компетенции (согласно РПП)
Обосновать и аргументировать актуальность выбранной темы исследования	ПК-4
Объясните цели и задачи исследований	УК-2
Опишите проблему, которую могут решить запланированные исследования	ОПК-1
Обоснуйте выбор технологий и методов исследования/расчета	ПК-2
Какие современные методы исследования применялись, опишите их преимущества, особенности и ограничения	ОПК-2
Какие новые идеи и подходы были предложены для решения поставленных задач	ОПК-3
Какие специализированные программные продукты использовались для проведения исследований	ОПК-4
Как учитывались современные тенденции развития нанотехнологий	ОПК-5

Обосновать методику обработки экспериментальных данных, применяемую для расчетов теории	ПК-1
Аргументировать объяснения полученных зависимостей на основе фундаментальных представлений об исследуемых явлениях /эффектах	ПК-3
Проанализируйте полученные данные и сравните их с результатами из обзора литературы по теме исследований	ОПК-2

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 ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

студента 2 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.