

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

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

_____ факультет/институт/филиал

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«___» _____ 20__ г. № ___

**ПРОГРАММА
ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ПРАКТИКИ**

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и микроэлектроника
Направленность (профиль) магистерской программы:
Новые полупроводниковые технологии

Квалификация (степень)
Магистр

Форма обучения
очная

Нижегородский
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 нанoeлектроники к.ф.-м.н. С.М. Планкина

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

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии физического факультета,
протокол б/н от 20.05.2023.

Председатель
Учебно-методической комиссии физического факультета ННГУ А.А. Перов

1. Цель практики

Целями учебной практики магистрантов является закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения в бакалавриате и магистратуре, приобретение первичных профессиональных умений и навыков, в первую очередь относящихся к производственно-технологическому типу задач профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Задачами учебной практики являются:

- знакомство студентов с основными направлениями научных исследований, ведущихся в профильных организациях, таких как Институт физики микроструктур РАН, Институт химии высокочистых веществ РАН, ФГУП НИИИС им. Ю.Е.Седакова, НПП «Салют»;
- закрепление знаний и умений, полученных в процессе изучения теоретических и прикладных дисциплин по направлению «Электроника и наноэлектроника»;
- изучение патентных и литературных источников по разрабатываемой теме с использованием новых информационных технологий;
- изучение правил эксплуатации технологического или исследовательского оборудования, освоение новых полупроводниковых технологий, методик исследований или расчетов, необходимых для производственно-технологической деятельности;
- формирование первичных профессиональных умений, навыков и опыта, необходимых для успешной научно-исследовательской работы и производственно-технологической деятельности по профилю «Новые полупроводниковые технологии».

2. Место практики в структуре образовательной программы

Проектно-технологическая практика проводится в начале 4 семестра перед проведением преддипломной практики и базируется на фундаментальных знаниях и профессиональных навыках, полученных по образовательной программе магистра по направлениям 11.04.04. Проектно-технологическая практика в системе подготовки магистров является важным компонентом их профессиональной подготовки, направлена на развитие профессиональных компетенций, необходимых для практической научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности. Она представляет собой вид учебно-научной деятельности по получению первичных навыков производственно-технологической работы по профилю «Новые полупроводниковые технологии».

Вид практики: учебная.

Тип практики: проектно-технологическая практика.

Способ проведения: стационарная.

Форма проведения: дискретная – путем выделения непрерывного периода учебного времени для проведения практики в течение 4 недель в начале 4 семестра.

Общая трудоемкость практики составляет: 6 зачетных единиц, 216 часов, 4 недели

Форма организации практики - практическая подготовка, предусматривающая выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Во время учебной практики студент должен изучить:

- литературные источники по разрабатываемой теме;
- технологическое оборудование
- методы проектирования технологических процессов;
- типовые технологические операции, применяемые в процессе изготовления интегральных схем;
- методы контроля технологических процессов с помощью тестовых структур.

Студент должен выполнить индивидуальное задание по практике:

- написать аналитический обзор состояния мировых исследований и разработок (литературного обзора) по выбранной и согласованной с руководителем от профильной организации тематике;
- систематизировать и обобщить научно-техническую информацию, полученную при знакомстве с типовыми технологическими операциями и процессами изготовления интегральных схем
- провести анализ результатов контроля технологических процессов с помощью тестовых структур

Прохождение практической подготовки предусматривает:

а) Контактную работу с руководителем практики - ознакомительные лекции, инструктаж по технике безопасности, консультации, инструктаж по технике безопасности, мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала, наблюдения, измерения, опыты и др. Контактная работа и контроль самостоятельной работы проводится по расписанию в объеме 33 часов, в том числе КСР (прием зачета) – 1 час.

б) Иную форму работы студента во время практики, а именно выполнение индивидуального задания по практике, проводится в объеме 183 часов.

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

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

Продолжительность практики составляет 4 недели в 4 семестре (2 курс магистратуры).

Практика проводится в форме практической подготовки в профильных организациях, таких 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

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в Таблице 1.

Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения учебной практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых. В результате обучения студенты получают представление о производственно-технологической деятельности; применять на практике полученные в результате теоретического обучения знания, работать самостоятельно и в команде.

Таблица 1

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
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	<p>Уметь использовать стандартные программные средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.</p> <p>Владеть навыками разработки алгоритмов решения задач и использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования.</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 наноэлектроники различного функционального назначения	<p>Знать методики измерений параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.</p> <p>Уметь совершенствовать и внедрять новые методы и методики измерений параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и наноэлектроники.</p> <p>Владеть навыками использования современных методик экспериментального исследования параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и наноэлектроники.</p>
ПК-3. Способность применять фундаментальные представления о физических явлениях для достижения требуемых функциональных качеств приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники	<p>Знать фундаментальные основы физических явлений и процессов, лежащих в основе работы приборов и устройств электроники и наноэлектроники.</p> <p>Уметь проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий электроники и наноэлектроники.</p> <p>Владеть навыками разработки методик экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурированных материалов.</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	<p>Знать тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники.</p> <p>Уметь рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники.</p> <p>Владеть навыками обоснованного выбора теоретических и</p>

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
методы и средства решения сформулированных задач	экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники.
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>Знать методы анализа и систематизации результатов исследований, способы представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.</p> <p>Уметь методически грамотно излагать материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.</p> <p>Владеть навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.</p>
ПК-8. Способность разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	<p>Знать основы технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники.</p> <p>Уметь разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники.</p> <p>Владеть навыками проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники.</p>
ПК-9. Готовность осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производств	<p>Знать принципы работы устройств, приборов и систем электронной техники.</p> <p>Уметь разрабатывать устройства, приборы и системы электронной техники, готов осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств на этапах проектирования и производства.</p> <p>Владеть навыками разработки устройств, приборов и системы электронной техники</p>

5. Содержание практики

Конкретное содержание практики, её структура, место проведения определяется видом профессиональной деятельности, к которому преимущественно готовится магистрант. Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

Технологическая карта

Таблица 2

п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость (часов/неделя)
1	Организационный	- проведение организационного собрания; - получение группового задания; - формулировка цели и задач практики; - проведение инструктажа; руководителем практики.	
2	Основной (экспериментальный, производственный, технологический)	- аналитический обзор состояния мировых исследований и разработок по выбранной тематике; – анализ и обобщение научно-технической информации, полученной во время практики; - анализ результатов контроля технологических процессов с помощью тестовых структур.	
3	Заключительный (обработка и анализ полученной информации)	- написание отчета; - подготовка презентации; - защита отчета по практике.	
	ИТОГО:		___ / ___

6. Форма отчетности

По итогам прохождения проектно-технологической практики в форме практической подготовки обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

- письменный отчет
- индивидуальное задание
- рабочий график (план)/совместный рабочий график (план)
- предписание.

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой.

По результатам проверки отчетной документации и защиты отчета на заседании кафедры выставляется оценка.

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

<http://www.lib.unn.ru/> - Фундаментальная библиотека ННГУ

<https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система изд. «Лань»

<http://vsegost.com> – Библиотека ГОСТов

<https://www.youtube.com/> запрос: «подготовка презентации научного исследования» - YouTube

www.biblioclub.ru – Университетская библиотека online

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

8.1 Перечень информационных справочных систем

<http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к информационным ресурсам.

<http://www.vniitf.ru> - Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина (РФЯЦ – ВНИИТФ).

<http://www.matprop.ru> - Электронная база данных по свойствам полупроводниковых материалов.

<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 учебной практики реализуется за счет основных фондов баз практики – профильной кафедры физического факультета ННГУ - кафедры физики полупроводников, электроники и наноэлектроники, 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 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 профессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения задач практики.

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 практики.

10.1. Паспорт фонда оценочных средств по учебной практике

10.2. Паспорт фонда оценочных средств по практике _____ (в форме практической подготовки) _____ (наименование практики)

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	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	Уметь использовать стандартные программные средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. Владеть навыками разработки алгоритмов решения задач и использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования.	Отчет по практике, собеседование на защите

2	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. Владеть навыками использования современных методик экспериментального исследования параметров и свойств наноматериалов, наноструктур и устройств электроники и нанoeлектроники.	Отчет по практике, собеседование на защите
3	ПК-3.	Способность применять фундаментальные представления о физических явлениях для достижения требуемых функциональных качеств приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники	Знать фундаментальные основы физических явлений и процессов, лежащих в основе работы приборов и устройств электроники и нанoeлектроники. Уметь проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий электроники и нанoeлектроники. Владеть навыками разработки методик экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурированных материалов.	Отчет по практике, собеседование на защите
4	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	Знать тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники. Уметь рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники. Владеть навыками обоснованного выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники.	Отчет по практике, собеседование на защите

		решения сформулированных задач		
5	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, способы 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.	Отчет по практике, собеседование на защите
6	ПК-8.	Способность разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	Знать основы технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники. Уметь разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники. Владеть навыками проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники.	Отчет по практике, собеседование на защите
7	ПК-9.	Готовность осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производств	Знать принципы работы устройств, приборов и систем электронной техники. Уметь разрабатывать устройства, приборы и системы электронной техники, готов осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств на этапах проектирования и производства. Владеть навыками разработки устройств, приборов и системы электронной техники	Отчет по практике, собеседование на защите

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 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	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме,	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

			объеме	но некоторые с 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Мотивация (личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода 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, 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 (профессиональны	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 (профессиональн ых) 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 практики

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики в форме практической подготовки являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (самостоятельность, творческая активность).

Оценка	Уровень подготовки
Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Предусмотренные программой 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 практики.
Отлично	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики
Очень хорошо	Предусмотренные программой 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 практики
Хорошо	Предусмотренные программой 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 практики
Удовлетворительно	Предусмотренные программой 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 практики.
Неудовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно /представил недостоверный отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики.
Плохо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты, обучающийся не представил своевременно отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение 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 итогам прохождения практики студент обязан написать отчет о практике. Отчет по практике строится в соответствии с программой практики и индивидуальным заданием студента. Отчет должен включать следующие обязательные элементы: **содержание, введение**, постановка задачи (описывается поставленная перед студентом задача, указываются методы и способы её реализации, **литературный обзор, описание технологического оборудования, технологического процесса, обоснование выбора технологических режимов**, экспериментальную и/или теоретическую части (если есть в индивидуальном задании), включающие описание и обсуждение результатов, **заключение и/или выводы, список использованных источников**, приложения. Выделены обязательные элементы отчета. Объем отчета – 15-30 стр.

10.2.2. Вопросы к собеседованию (устным опросам) по проектно-технологической практике

№	Вопрос	Код компетенции (согласно РПП)
1.	На каких физических явлениях основана изучаемая технология, ее достоинства и слабые места	ПК-2
2.	Перечислите методики экспериментального контроля технологических процессов с помощью тестовых структур	ПК-2
3.	Назовите показатели качества и надежности ИС	ПК-3
4.	Перечислите базовые технологические процессы изготовления интегральных схем	ПК-8
5.	Назовите системные методы оценки показателей качества и надежности ИС	ПК-5
6.	Какие стандартные программы используются для расчета характеристик элементов интегральных схем	ПК-1
7.	Какие физические величины рассчитывают по экспериментальным данным?	ПК-3
8.	Объясните выбор технологий, методов исследования.	ПК-2
9.	Объясните основы изучаемых технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники.	ПК-9
10.	Из каких принципов рассчитываются предельно допустимые режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники	ПК-4

10.2.2. Задания для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль проводится во время консультаций и представляет собой контроль написания литературного обзора, освоения технологических методов, методов экспериментальных исследований и/или теоретических расчетов, хода выполнения экспериментальных исследований, теоретических расчетов, обработки экспериментальных результатов, сопоставления результатов с литературными и/или справочными данными, объяснения полученных зависимостей и др.

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 ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

студента 2 курса магистратуры, группа 05..м

Фамилия Имя Отчество

Направление

11.04.04 – Электроника и нанoeлектроника

Руководитель(и) практики:

доцент кафедры к.ф.-м.н.

Фамилия И.О.

Нижегород

20__ г.