

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н. Хрусталеv В. А.
“ ____ ” _____ г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Производственная практика: научно-исследовательская работа

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1 2, семестры : 2 3

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр	
№	Вид деятельности	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	12	12
2	Всего часов	432	432
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	2
4	Лекции, час.	0	0
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.		
10	Самостоятельная работа, час.	430	430
11	Вид аттестации	ДЗ	ДЗ

Программа практики составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

ФГОС введен в действие приказом №990 от 09.09.2015 г. , дата утверждения: 05.10.2015 г.

Место практики в структуре учебного плана: Блок 2, вариативная

Программа практики разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Программа практики обсуждена на заседании кафедры

ППиМЭ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Романова Т. С.

Заведующий кафедрой:

с.н.с., д.ф-м.н. Гайслер В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Гайслер В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.1 способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере; в части следующих результатов обучения:
з1. знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
Компетенция ФГОС: ОК.3 готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь общаться с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности
Компетенция ФГОС: ОК.4 способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; в части следующих результатов обучения:
з1. иметь представление о последних открытиях в области нанотехнологии и микросистемной техники
з3. знать основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития нанотехнологии, место и значение нанотехнологии в современном мире
з4. знать методологические основы и принципы современной науки
з5. знать основные исторические этапы и предпосылки возникновения нанотехнологии и микросистемной техники
з6. знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологии и микросистемной техники
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность); в части следующих результатов обучения:
у1. иметь опыт работы в коллективе
у2. уметь порождать новые идеи, проявлять креативность
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области
Компетенция ФГОС: ОПК.5 готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы
Компетенция ФГОС: ПК.1 готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач; в части следующих результатов обучения:
з1. знать основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологии и микросистемной техники, а также смежных областей науки и техники
у1. уметь предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в области нанотехнологии и микросистемной техники
у2. владеть навыками анализа и идентификации новых проблем и областей исследования в области нанотехнологии и микросистемной техники
у3. владеть современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях нанотехнологии и микросистемной техники
у4. уметь выполнять теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач
Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты; в части следующих результатов обучения:

з1. знать основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем
з2. знать физическую основу процессов, протекающих при реализации нанотехнологии, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях
з3. знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах
у1. уметь готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области нанотехнологии и микросистемной техники
у2. владеть навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
у3. уметь разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты
у4. уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
з1. знать методы синтеза и исследования моделей
з3. знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
з5. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне
з6. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники
з7. знать физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования нано- и микроструктур
у1. уметь осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы
у10. уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
у11. уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем
у3. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области
у5. владеть навыками и методиками разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники
у8. владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования
Компетенция ФГОС: ПК.4 готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований; в части следующих результатов обучения:
у1. иметь опыт подготовки научно-технических отчетов, докладов и публикаций по теме исследований
у2. уметь оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники
у3. иметь опыт работы с периодической научной литературой, дискуссий на заданную тему и выступлений на научных семинарах
у4. уметь делать доклады на заданную научную тему
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности; в части следующих результатов обучения:
з1. знать об основных требованиях, предъявляемых к заявкам на защиту объектов интеллектуальной собственности
з2. иметь представление о патентных и литературных источниках по разрабатываемой теме
у1. иметь опыт патентных исследований по разрабатываемой тематике

2. Содержание

2.1. Цель .

применение новейшего оборудования, аппаратуры, вычислительной техники, контрольно-измерительных приборов и инструментов, оснащение лабораторий;

- формулировка задач,

- составление обзора отечественных и зарубежных источников по теме исследовательской работы,

- проведение экспериментов;
- анализ полученных результатов;
- написание и оформление отчёта по НИР и подготовка презентации по результатам работы.

2.2. Содержание основных этапов прохождения

Практика состоит из трех этапов.

- 1.Подготовительный.
- 2.Основной.
- 3.Итоговый.

В таблице 2.1 приведено содержание этапов прохождения практики в соответствии с результатами ее освоения и формами отчетности.

Таблица 2.1

Коды компетенций, формируемые результаты обучения	Содержание	Формы отчетности
<i>1.Подготовительный этап</i>		
ОК.1.3-1.1 знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке ОПК.1.3-1.3 знать основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития нанотехнологии, место и значение нанотехнологии в современном мире ОПК.1.3-1.4 знать методологические основы и принципы современной науки ОПК.1.3-1.5 знать основные исторические этапы и предпосылки возникновения нанотехнологии и микросистемной техники ОПК.2.У1 уметь использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры ОПК.3.У2 уметь порождать новые идеи, проявлять креативность ОПК.5.У1 уметь оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы ПК.1/НИ.3-1.1 знать основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологии и микросистемной техники, а	Написание и оформление отчета по НИР.	Дневник практики
также смежных областей науки и техники ПК.1/НИ.У2 владеть навыками анализа и идентификации новых проблем и областей исследования в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК.1/НИ.У3 владеть современной научной терминологией и основными теоретическими и		

экспериментальными подходами в передовых направлениях нанотехнологии и микросистемной техники ПК.2/НИ.3-1.2 знать физическую основу процессов, протекающих при реализации нанотехнологии, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях ПК.3/НИ.У8 владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования ПК.4/НИ.У3 иметь опыт работы с периодической научной литературой, дискуссий на заданную тему и выступлений на научных семинарах ПК.5/НИ.3-1.2 иметь представление о патентных и литературных источниках по разрабатываемой теме		
---	--	--

2.Основной этап		
ОПК.1.3-1.3 знать основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития нанотехнологии, место и значение нанотехнологии в современном мире ОПК.1.3-1.4 знать методологические основы и принципы современной науки ОПК.1.3-1.5 знать основные исторические этапы и предпосылки возникновения нанотехнологии и микросистемной техники ОПК.1.3-1.6 знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологии и микросистемной техники ОПК.2.У1 уметь использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры ОПК.3.У1 иметь опыт работы в	Написание и оформление отчета по НИР.	Отчет по практике
коллективе ОПК.4.У1 уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области ПК.3/НИ.У3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области ПК.3/НИ.У5 владеть навыками и методиками разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК.4/НИ.У1 иметь опыт подготовки научно-технических отчётов, докладов и публикаций по теме исследований ПК.4/НИ.У2 уметь оценивать научную значимость и перспективы прикладного		

использования результатов исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК.4/НИ.У4 уметь делать доклады на заданную научную тему ПК.5/НИ.3-1.1 знать об основных требованиях, предъявляемых к заявкам на защиту объектов интеллектуальной собственности ПК.5/НИ.3-1.2 иметь представление о патентных и литературных источниках по разрабатываемой теме ПК.5/НИ.У1 иметь опыт патентных исследований по разрабатываемой тематике		
--	--	--

3.Итоговый этап		
ОК.1.3-1.1 знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке ОК.3.У1 уметь общаться с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности ОК.4.У1 уметь адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности ОПК.1.3-1.1 иметь представление о последних открытиях в области нанотехнологии и микросистемной техники ОПК.1.3-1.3 знать основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития нанотехнологии, место и значение нанотехнологии в современном мире ОПК.1.3-1.4 знать методологические основы и принципы современной науки ОПК.1.3-1.5 знать основные исторические этапы и	Написание и оформление отчета по НИР.	Отзыв руководителя от организации
предпосылки возникновения нанотехнологии и микросистемной техники ОПК.1.3-1.6 знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологии и микросистемной техники ОПК.2.У1 уметь использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры ОПК.3.У1 иметь опыт работы в коллективе ОПК.3.У2 уметь порождать новые идеи, проявлять креативность ОПК.4.У1 уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и		

умения в своей предметной области ОПК.5.У1 уметь оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы ПК.1/НИ.3-1.1 знать основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологии и микросистемной техники, а также смежных областей науки и техники ПК.1/НИ.У1 уметь предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК.1/НИ.У2 владеть навыками анализа и идентификации новых проблем и областей исследования в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК.1/НИ.У3 владеть современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях нанотехнологии и микросистемной техники ПК.1/НИ.У4 уметь выполнять теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач ПК.2/НИ.3-1.1 знать основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем ПК.2/НИ.3-1.2 знать физическую основу процессов, протекающих при реализации нанотехнологии, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях ПК.2/НИ.3-1.3 знать		
--	--	--

физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах ПК.2/НИ.У1 уметь готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК.2/НИ.У2 владеть навыками методологического анализа научного исследования и его результатов ПК.2/НИ.У3 уметь разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты ПК.2/НИ.У4 уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения ПК.3/НИ.3-1.1 знать методы синтеза и исследования моделей ПК.3/НИ.3-1.3 знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту ПК.3/НИ.3-1.5 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне ПК.3/НИ.3-1.6 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК.3/НИ.3-1.7 знать физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования нано- и микроструктур ПК.3/НИ.У1 уметь осуществлять формализацию и		
--	--	--

алгоритмизацию функционирования исследуемой системы ПК.3/НИ.У10 уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования ПК.3/НИ.У11 уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем ПК.3/НИ.У3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области ПК.3/НИ.У5 владеть навыками и методиками разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК.3/НИ.У8 владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования ПК.4/НИ.У1 иметь опыт подготовки научно-технических отчётов, докладов и публикаций по теме исследований ПК.4/НИ.У2 уметь оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК.4/НИ.У3 иметь опыт работы с периодической научной литературой, дискуссий на заданную тему и выступлений на научных семинарах ПК.4/НИ.У4 уметь делать доклады на заданную научную тему ПК.5/НИ.3-1.1 знать об основных требованиях, предъявляемых к заявкам на		
--	--	--

защиту объектов интеллектуальной собственности ПК.5/НИ.3-1.2 иметь представление о патентных и литературных источниках по разрабатываемой теме ПК.5/НИ.У1 иметь опыт патентных исследований по разрабатываемой тематике		
--	--	--

2.3 Индивидуальные задания на практику

Во время производственной практики: научно-исследовательской работы студент выполняет индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от организации. Индивидуальное задание включает вопросы, подлежащие изучению на каждом из трех этапов практики: подготовительном, основном и итоговом. Примерная форма индивидуального задания приведена в Приложении.

3. Организация

3.1 Место в структуре образовательной программы

Наименование практики: Производственная практика: научно-исследовательская работа

Способ проведения: стационарная, выездная

Форма проведения: дискретная

3.2 Место проведения практики

Практика проходит в лабораториях Института физики полупроводников (ИФП СО РАН).

3.3 Руководство практикой

Организацию и проведение практики осуществляет кафедра, отвечающая за подготовку специалистов по соответствующей образовательной программе. Для руководства практикой студентов назначается руководитель практики от организации и руководитель практики от университета. Назначение руководителя практики от организации оформляется соответствующим распорядительным документом по организации, назначение руководителя практики от университета производится приказом. Руководитель от организации разрабатывает индивидуальное задание, инструктирует практиканта и наблюдает за качеством его работы, проверяет систематическое ведение дневника и дает характеристику студенту, проходящему практику.

3.4 Порядок направления студентов на практику

Направление студентов на практику и назначение руководителя практики от университета оформляется приказом по университету с указанием конкретных сроков прохождения практики. Практика в организациях осуществляется на основе договоров, в соответствии с которыми указанные организации обязуются предоставить места для прохождения практики студентов.

4. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

4.1 Основная литература

1. Справочник Шпрингера по нанотехнологиям. (В 3 т.). Т. 1 / Федер. гос. учреждение Науч.-произв. комплекс "Технологический центр" Моск. гос. ин-та электрон. техники ; под ред. Б. Бхушана ; пер. с англ. под общ. ред. А. С. Саурова. - М., 2010. - 862 с. : ил., табл.

2. Шишкин В. Г. Информационные сети и базы данных по зарубежному регионоведению [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Г. Шишкин, М. И. Широченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213543. - Загл. с экрана.
3. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий. В 2 т.. Т. 1 / [под общ. ред. Ю. Н. Коркишко]. - М., 2010. - 392 с. : ил., граф.
4. Рузанкина Е. А. Методика научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов направления 032000 Зарубежное регионоведение] / Е. А. Рузанкина, В. Г. Шишкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207783. - Загл. с экрана.
5. Куликова Д. Н. Учебно-исследовательская работа (УИР) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов направления «Зарубежное регионоведение»] / Д. Н. Куликова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208326. - Загл. с экрана.

4.2 Дополнительная литература

1. Куликова Д. Н. Международные связи регионов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Куликова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182615. - Загл. с экрана.
2. Куликова Д. Н. Введение в направление (регионоведение) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Куликова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214994. - Загл. с экрана.

4.3 Интернет-ресурсы

1. Scopus [Electronic resource]. - Elsevier B.V., 2016. - Mode of access: <http://www.scopus.com>. - Title from screen.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
6. :

4.4 Методическое обеспечение

1. Учебно-исследовательская работа : методические рекомендации для направления 032000.62 - "Зарубежное регионоведение" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. В. Зиневич, Д. Н. Куликова, Е. А. Рузанкина]. - Новосибирск, 2013. - 41, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185870
2. Организация практики обучающихся Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 17, [5] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234041
3. Международные связи регионов : методические рекомендации для направления "Регионоведение" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Д. Н. Куликова]. - Новосибирск, 2011. - 29, [2] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155934
4. Шишкин В. Г. Научно-исследовательская практика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [магистратура] / В. Г. Шишкин, М. А. Березикова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213125. - Загл. с экрана.

5. Организация учебно-производственных практик студентов : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Дегтярь, М. Ю. Целебровская]. - Новосибирск, 2006. - 18, [1] с.

5. Перечень информационных технологий и ресурсов, используемых при проведении

5.1 Информационные технологии

- 1 Microsoft Office
- 2 MathCAD
- 3 OriginPro Academic

5.2 Информационные ресурсы

- 1 :
- 2 ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
- 3 ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
- 4 ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
- 5 ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

6. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики, должна обеспечивать возможность выполнения заданий на практику.

7. Порядок аттестации

Формой аттестации по практике является дифференцированный зачет.

В ходе прохождения практики студентом ведется дневник практики, по окончании составляется отчет.

Руководитель практики от организации готовит отзыв о выполнении студентом программы практики и индивидуального задания на основе представленных студентом дневника и отчета. Оценка по практике выставляется на основании представленных студентом отчетных документов и защиты отчета по практике. Критерии и правила оценки по практике приведены в фонде оценочных средств.

Индивидуальное задание на производственную практику: научно-исследовательскую работу

Студент группы _____ гр.

Место прохождения практики _____

Задачи практики:

Вопросы, подлежащие изучению:

На подготовительном этапе:

1. Актуальность направления исследования.
2. Предполагаемые элементы научной и практической новизны.

На основном этапе:

1. Изучение литературных источников по теме исследования.
2. Формулировка постановки задачи на исследование по результату анализа литературы.
3. Теория, использованная для описания или моделирования объекта исследования.
4. Методика эксперимента, использованная при изучении объекта исследования.
5. Технологии, использованные для получения объекта исследования.
6. Обоснование выбора прикладного программного обеспечения.

На итоговом этапе:

1. Формулировка выводов по результату исследования.
2. План по реализации дальнейших исследований объекта изучения.
3. Перспективы использования объекта изучения.

Ожидаемые результаты практики:

Оценить возможности использования опыта и знаний приобретенных в результате практики.

Задание выдал: _____ \ФИО руководителя практики от НГТУ

_____ \ФИО руководителя практики от профильной
организации

Задание принято к исполнению:

(подпись студента)

«__» _____ 201__ г.

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств по практике

Обобщенная структура фонда оценочных средств по практике приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Признаки сформированности компетенций	Контролирующие мероприятия (формы отчетности)
ОК.1 способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.	з1. знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии заданием на практику); защита отчета по практике Анализ литературы на иностранном языке
ОК.3 готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.	у1. уметь общаться с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Описание в отчете данных об участии сотрудников лаборатории в подготовке и проведении эксперимента
ОК.4 способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.	у1. уметь адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Описание в отчете данных об участии сотрудников лаборатории в подготовке и проведении эксперимента
ОПК.1 способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.	з1. иметь представление о последних открытиях в области нанотехнологии и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Обоснование в отчете выбора модели и методики эксперимента

ОПК.1.	33. знать основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития нанотехнологии, место и значение нанотехнологии в современном мире.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете эволюцию развития объекта исследования
ОПК.1.	34. знать методологические основы и принципы современной науки.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете современные методы исследования
ОПК.1.	35. знать основные исторические этапы и предпосылки возникновения нанотехнологии и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете эволюцию развития объекта исследования

ОПК.1.	зб. знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологии и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете современное состояние изучения объекта исследования в мире
ОПК.2 способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.	у1. уметь использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете факты использования знаний по дисциплинам, изученным в магистратуре
ОПК.3 способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность).	у1. иметь опыт работы в коллективе.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Описание в отчете данных об участии сотрудников лаборатории в подготовке и проведении эксперимента

ОПК.3.	у2. уметь порождать новые идеи, проявлять креативность.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете участие в семинарах лаборатории и собственные доклады на семинарах
ОПК.4 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.	у1. уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ОПК.5 готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.	у1. уметь оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете участие в семинарах лаборатории и собственные доклады на семинарах

ПК.1/НИ готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.	з1. знать основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологии и микросистемной техники, а также смежных областей науки и техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.1/НИ.	у1. уметь предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в области нанотехнологии и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.1/НИ.	у2. владеть навыками анализа и идентификации новых проблем и областей исследования в области нанотехнологии и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования

ПК.1/НИ.	у3. владеть современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях нанотехнологии и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.1/НИ.	у4. уметь выполнять теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.2/НИ готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты.	з1. знать основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практик Е Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования

ПК.2/НИ.	32. знать физическую основу процессов, протекающих при реализации нанотехнологии, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практик Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.2/НИ.	33. знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах разделах фаз в различных нано- и микросистемах.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.2/НИ.	у1. уметь готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области нанотехнологии и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования

ПК.2/НИ.	у2. владеть навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.2/НИ.	у3. уметь разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.2/НИ.	у4. уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования

ПК.3/НИ готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники.	31. знать методы синтеза и исследования моделей.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете использование компьютерного моделирования объекта исследования
ПК.3/НИ.	33. знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.3/НИ.	35. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования

ПК.3/НИ.	36. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.3/НИ.	37. знать физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования нано- и микроструктур.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.3/НИ.	у1. уметь осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования

ПК.3/НИ.	у10. уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете описание математического моделирования объекта исследования
ПК.3/НИ.	у11. уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.3/НИ.	у3. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете описание математического моделирования объекта исследования

ПК.3/НИ.	у5. владеть навыками и методиками разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете описание математического моделирования объекта исследования
ПК.3/НИ.	у8. владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете описание математического моделирования объекта исследования с использованием программных пакетов
ПК.4/НИ готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований.	у1. иметь опыт подготовки научно-технических отчётов, докладов и публикаций по теме исследований.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете участие в семинарах лаборатории и собственные доклады на семинарах

ПК.4/НИ.	у2. уметь оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.4/НИ.	у3. иметь опыт работы с периодической научной литературой, дискуссий на заданную тему и выступлений на научных семинарах.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете участие в семинарах лаборатории и собственные доклады на семинарах
ПК.4/НИ.	у4. уметь делать доклады на заданную научную тему.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете участие в семинарах лаборатории и собственные доклады на семинарах

ПК.5/НИ готовность оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности.	31. знать об основных требованиях, предъявляемых к заявкам на защиту объектов интеллектуальной собственности.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете данные о собственных опубликованных статьях или заявленных патентах
ПК.5/НИ.	32. иметь представление о патентных и литературных источниках по разрабатываемой теме.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования
ПК.5/НИ.	у1. иметь опыт патентных исследований по разрабатываемой тематике.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике Показать в отчете теоретическую и экспериментальную части исследования

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках практики

Промежуточной аттестацией по практике является дифференцированный зачет. Общая оценка выставляется по совокупности оценок представленных отчетных форм (дневник прохождения практики, отчет по практике, отзыв руководителя практики от организации) и оценки за устную защиту отчета по практике.

Требования к оформлению отчетных форм и задания для устной защиты отчета по практике приведены в паспорте зачета по практике.

На основании общей оценки прохождения студентом практики можно сделать вывод о сформированности заявленных компетенций на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций в рамках практики:

- **Продвинутый.** Уровень выполнения задания на практику отвечает всем требованиям, теоретические знания полные, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой задачи выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
- **Базовый.** Уровень выполнения задания отвечает всем основным требованиям, теоретические знания полные, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой задачи выполнены, качество выполнения ни одной из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных задач, возможно, содержат ошибки.
- **Пороговый.** Уровень выполнения задания отвечает большинству основных требований, теоретические знания не достаточно полные, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой задач выполнено, некоторые выполнены с ошибками.
- **Ниже порогового.** Уровень выполнения задания не отвечает основным требованиям, теоретические знания не достаточно полные, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично или не сформированы, не все предусмотренные программой задачи выполнены, некоторые выполнены с серьезными ошибками.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники

ПАСПОРТ
ЗАЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ

Наименование практики

1. Состав комплекта отчетной документации по практике

В комплект отчетной документации по практике входят следующие документы.

- 1) Дневник прохождения практики,
- 2) Отчет по практике,
- 3) Отзыв руководителя о прохождении практики студентом.

1.1. Требования к оформлению и структуре дневника прохождения практики

Примерная (рекомендованная) форма дневника по прохождению практики приведена в Приложении 1. Титульный лист дневника оформляется аналогично титульному листу отчета по практике. Дневник практики должен вестись студентом на протяжении всего периода прохождения практики. В дневнике отражаются основные этапы прохождения практики, фиксируется выполнение элементов задания на практику. Дневник подписывается руководителем практики от НГТУ и руководителем от организации, на базе которой организована практика.

1.2. Требования к оформлению и структуре отчета по практике

Отчет по практике должен включать:

- содержание (перечень разделов);
- введение;
- основную часть, включающую литературный обзор, и (или) практическую часть, в том числе, описание эксперимента при его наличии;
- выводы;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Основная часть отчета по производственной практике: научно-исследовательской работе содержит следующие разделы:

- краткая история развития предприятия, организации;
- характеристика основных направлений деятельности предприятия;
- структура, организация производства и управление на предприятии в части охраны окружающей среды и/или природопользования;
- функции структурного подразделения, где студент проходил практику, и распределение обязанностей работников;
- описание практической работы, в которой студент принимал участие.

В отчете также приводится характеристика оборудования, инструментов и приспособлений, используемых студентом в ходе прохождения практики.

Титульный лист отчета оформляется по образцу, приведенному в Приложении 2.

1.3. Отзыв руководителя от организации

Отзыв руководителя от организации, в которой проводится практика, дается на основании оценки практической деятельности студента, анализа отчета по практике.

Руководитель от организации в отзыве дает характеристику степени выполнения задания на практику, профессиональным качествам практиканта, а также дает рекомендации по оценке практики в целом.

2. Защита отчета по практике

Защита отчета по практике проводится в форме устного собеседования по вопросам (заданиям), представленным в комплекте.

Комплект вопросов (заданий) для защиты отчета по практике

1. Индивидуальный для каждого студента вопрос по содержанию отчета
2. Индивидуальный для каждого студента вопрос по содержанию отчета
3. Индивидуальный для каждого студента вопрос по содержанию отчета
4. Индивидуальный для каждого студента вопрос по содержанию отчета
5. Нанообъекты на основе углеродных нанотрубок.
6. Нанотехнология-определения и примеры

Критерии оценки

- Задание считается выполненным на уровне **ниже порогового**, если задание на практику не выполнено, оценка составляет менее ...50.. баллов
- Задание считается выполненным на **пороговом** уровне, если задание на практику выполнено не полностью, при ответе на вопросы допускаются ошибки и слабое понимание результатов работы, оценка составляет 50-72 баллов
- Задание считается выполненным на **базовом** уровне, если задание на практику выполнено полностью, при ответе на вопросы допускаются незначительные ошибки, оценка составляет 73-86 баллов
- Задание считается выполненным на **продвинутом** уровне, если задание на практику выполнено полностью, при ответе на вопросы показано глубокое понимание сущности исследования, оценка составляет 87-100.. баллов

Защита отчета считается пройденной, если средняя сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале).

Коэффициент, с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по практике, определяется Правилами аттестации.

На основании представленного комплекта отчетной документации по практике и устной защиты отчета студенту выставляется оценка в соответствии с приведенными далее критериями.

3. Критерии и шкалы оценки практики

Критерии и соответствующие им шкалы оценки по практике приведены в таблице 2.

Таблица 2

Критерии оценки	Диапазон баллов	Традиционная оценка
– дневник практики свидетельствует о выполнении задания на практику полностью; – содержание отчета соответствует программе прохождения практики, отчет подготовлен в полном объеме; – содержание индивидуального задания раскрыто полностью; – не нарушены сроки сдачи отчета; – текст оформлен в соответствии с требованиями нормативных документов, прослеживается структура и грамотное изложение материала;	87-100	Отлично

отзыв руководителя от организации не имеет замечаний, рекомендуемая оценка «Отлично»; – защита отчета по практике оценена не менее чем на 87 баллов из 100 возможных		
– дневник практики свидетельствует о выполнении основной части задания на практику; – содержание отчета соответствует программе прохождения практики, отчет подготовлен в полном объеме с небольшими замечаниями по разделам; – содержание индивидуального задания раскрыто в полном объеме; – не нарушены сроки сдачи отчета; – текст оформлен в соответствии с требованиями нормативных документов, структурирован; – отзыв руководителя от организации не имеет принципиальных замечаний, рекомендуемая оценка «Хорошо», «Отлично»; – защита отчета по практике оценена не менее чем на 73 балла из 100 возможных	73-86	Хорошо
– дневник практики свидетельствует о выполнении основной части задания на практику; – содержание отчета соответствует программе прохождения практики, отчет подготовлен в достаточном объеме; – содержание индивидуального задания раскрыто не полностью; – текст оформлен с нарушением требований нормативных документов; – возможны нарушения сроков сдачи отчета; – отзыв руководителя от организации содержит не более двух принципиальных замечаний, рекомендуемая оценка за практику «Удовлетворительно», «Хорошо»; – защита отчета по практике оценена не менее чем на 50 баллов из 100 возможных	50-72	удовлетворительно
– дневник практики не заполнен или заполнен недостаточно, что не позволяет сделать вывод о выполнении задания на практику; – содержание отчета не соответствует программе прохождения практики, отчет подготовлен в недостаточном объеме; – содержание индивидуального задания раскрыто не полностью или не раскрыто совсем; – текст оформлен с нарушением требований нормативных документов; – возможны нарушения сроков сдачи отчета; – отзыв руководителя от организации содержит более двух принципиальных замечаний, рекомендуемая оценка за практику «Неудовлетворительно»; – защита отчета по практике оценена менее чем на 50 баллов из 100 возможных	0-49	неудовлетворительно

Составитель _____ доцент, Бердинский А.С.
(подпись)

« ____ » _____ 2017 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра _____

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование практики: _____

Направление подготовки: _____

Студент _____

(Ф.И.О.)

Группа _____

Факультет _____

Календарный график выполнения задания на практику

Дата	Наименование работ	Отметка руководителя о выполнении задания

Студент группы _____

ФИО _____ Подпись _____

Дата _____

Руководитель практики:

От НГТУ:

_____ Подпись _____
(должность) (Ф.И.О.)

От профильной организации:

_____ Подпись _____
(должность) (Ф.И.О.)

Образец титульного листа отчета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра _____

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

(наименование практики в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: _____

Выполнил:

Студент _____
(Ф.И.О.)

Группа _____

Факультет _____

подпись

«__» _____ 20__ г.

Проверил:

Руководитель от НГТУ _____
(Ф.И.О.)

Балл: _____, ECTS _____,

Оценка _____
«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неуд.»

подпись

«__» _____ 20__ г.

Новосибирск 20__