

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: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, профиль:
Микросистемная техника

Курс: 4, семестры : 7 8

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр	
№	Вид деятельности	7	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	3
2	Всего часов	108	108
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.	106	106
11	Вид аттестации	ДЗ	ДЗ

Программа практики составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

ФГОС введен в действие приказом №177 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 31.03.2015 г.

Место практики в структуре учебного плана: Блок 2, вариативная

Программа практики разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 28.03.01 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:

доцент, Дикарева Р. П.

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.7 способность к самоорганизации и самообразованию; в части следующих результатов обучения:
з3. знать особенности профессионального развития личности
Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:
з11. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
з2. Знать основные законы естественнонаучных дисциплин (математика, физика, химия, биология и другие смежные дисциплины)
з5. знать основные физические законы и явления
з6. знать зависимость физических свойств от степени неупорядоченности
з9. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
у1. Владеть методами и средствами естественнонаучных дисциплин
у11. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у12. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
у3. Уметь применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач
у8. уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях
у9. уметь описывать и качественно объяснять состояния в твердом теле
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:
з1. знать свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов
з2. знать классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории
з4. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
з7. знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики
з8. Знать физико-математические модели процессов в объеме и на поверхности полупроводниковых материалов
у6. Уметь осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства
у7. Владеть навыками работы с современным исследовательским оборудованием
у8. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
у9. уметь строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей, планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; в части следующих результатов обучения:
з3. Знать особенности характеристик полупроводниковых элементов
з5. знать основы теории электромагнитного поля
Компетенция ФГОС: ОПК.4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; в части следующих результатов обучения:
з1. знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
у1. уметь применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей

Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; в части следующих результатов обучения:	
у10. уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях	
у4. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	
у5. владеть персональным компьютером как средством управления информацией	
у6. уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях	
у8. уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе	
у9. уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач	
Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь работать на персональном компьютере в MS-DOS, ОС WINDOWS с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования	
у2. владеть сведениями об основных тенденциях развития электронной компонентной базы	
Компетенция ФГОС: ОПК.9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:	
у1. умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности	
у4. владеть методами работы с глобальными поисковыми системами	
у5. уметь работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	
у8. умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий; в части следующих результатов обучения:	
з1. Знать типовые программные продукты, ориентированные на решение задач моделирования материалов и компонентов нано-и микросистемной техники, управление процессами нанотехнологии, обработку результатов, полученных методами нанодиагностики	
з10. Знать физические принципы, эффекты и процессы, лежащие в основе функционирования микромеханических и микроэлектромеханических систем	
з12. Знать основы классификации объектов нано- и микросистемной техники	
з15. Знать физические принципы работы, физическую структуру, основы технологии изготовления и принципы построения интегральных микросхем и функциональных элементов	
з17. Знать основные понятия механики твердого деформируемого тела, основы расчетов на статическую и динамическую прочность и жесткость элементов конструкций, кинематический и кинетостатический анализ подвижных элементов конструкций	
з18. Знать основные положения квантовой механики и статистической физики	
з19. Знать физические принципы работы основных структур и компонентов нано- и микросистемной техники	
з22. Знать основные принципы моделирования	
з23. иметь представление о зонной структуре энергетического спектра в твердых телах	
у1. Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики	
у17. Уметь составлять адекватные модели	
у5. Владеть навыками расчета основных параметров материалов и компонентов микро- и наносистемной техники	
у6. Владеть навыками применения методов расчёта и исследования микроэлектромеханических элементов и устройств	
Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:	
з1. Знать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	

з10. Знать основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин
з11. Знать классификацию материалов микросистемной техники
з14. знать основы метрологии
з15. Знать основные физико-химические свойства материалов, используемых в микросистемной технике
з16. знать основные методы и средства измерения физических величин
з17. Знать физические эффекты и явления, лежащие в основе применения материалов в микросистемной технике
з5. Знать классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории
у11. Владеть оформлением отчетной научно-исследовательской документации
у12. Уметь применять современные методы исследования для синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
у13. Уметь определять надежность, стабильность и воспроизводимость характеристик материалов и элементов при наличии внешних воздействий
у16. уметь производить измерения электрических величин с помощью электроизмерительных аналоговых и цифровых приборов, определять параметры радиоэлектронных устройств, самостоятельно разобраться в принципиальной схеме устройств, выполнить монтаж радиоэлектронного устройства
у17. уметь интерпретировать экспериментальные физико-химические данные в полупроводниках на основе фундаментальных положений теории твердого тела
у6. Владеть методами экспериментального исследования параметров и характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
у9. Владеть навыками применения справочного аппарата по выбору требуемых материалов и компонентов электронной техники для конкретных применений
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; в части следующих результатов обучения:
у1. Уметь интерпретировать полученные результаты, критически оценивать результаты расчетов и эксперимента
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов; в части следующих результатов обучения:
з1. знать методы оценки технико-экономической эффективности проектов
у1. уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектов
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
з16. знать физико-технологические и экономические ограничения интеграции и миниатюаризации электронной компонентной базы
Компетенция ФГОС: ПК.8 готовность использовать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
з2. Знать физическую, химико-физическую и технологическую сущность процессов, протекающих при изготовлении микросистем; производственную гигиену: чистоту материалов и помещений; ЕСТД и её применение
у1. Владеть проектированием технологии изготовления элементной базы нано- и микросистемной техники
у4. Уметь проводить сквозное конструкторско-технологическое проектирование компонентов нано-и микросистемной техники, интеллектуальных микросистем, сенсоров и актюаторов

2. Содержание

2.1. Цель .

Ознакомиться с основными этапами научно-исследовательской деятельности. Ознакомиться с основными литературными источниками по заданной тематике. Написать научно-исследовательскую работу.

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.7.3-1.3 знать особенности профессионального развития личности ОПК.1.3-1.11 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности ОПК.1.3-1.6 знать зависимость физических свойств от степени неупорядоченности ОПК.1.У9 уметь описывать и качественно объяснять состояния в твердом теле ОПК.2.3-1.1 знать свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов ОПК.2.3-1.4 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности ОПК.2.У6 Уметь осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства ОПК.2.У7 Владеть навыками работы с современным исследовательским оборудованием ОПК.6.У5 владеть персональным компьютером	отчет	Дневник практики
как средством управления информацией ОПК.7.У1 уметь работать на персональном компьютере в MS-DOS, ОС WINDOWS с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой		

информации, систем программирования ПК.2/НИ.У11 Владеть оформлением отчетной научно-исследовательской документации ПК.2/НИ.У12 Уметь применять современные методы исследования для синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники		
---	--	--

2.Основной этап		
ОПК.1.У11 уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов ОПК.2.3-1.1 знать свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов ОПК.2.У7 Владеть навыками работы с современным исследовательским оборудованием ОПК.2.У8 выбирать простейшие модели физических объектов и процессов ОПК.4.У1 уметь применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей ОПК.6.У6 уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях ОПК.9.У1 умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности ПК.1/НИ.3-1.1 Знать типовые программные продукты, ориентированные на решение задач моделирования материалов и компонентов nano-и микросистемной техники, управление процессами нанотехнологии,	отчет	Дневник практики
обработку результатов, полученных методами нанодиагностики ПК.1/НИ.3-1.15 Знать физические принципы работы, физическую структуру, основы технологии изготовления и принципы построения интегральных микросхем и функциональных элементов ПК.1/НИ.3-1.17 Знать основные понятия механики твердого деформируемого тела, основы		

расчетов на статическую и динамическую прочность и жесткость элементов конструкций, кинематический и кинетостатический анализ подвижных элементов конструкций ПК.1/НИ.У1 Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики ПК.1/НИ.У17 Уметь составлять адекватные модели		
---	--	--

3.Итоговый этап		
ОК.7.3-1.3 знать особенности профессионального развития личности ОПК.1.3-1.11 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности ОПК.1.3-1.2 Знать основные законы естественнонаучных дисциплин (математика, физика, химия, биология и другие смежные дисциплины) ОПК.1.3-1.5 знать основные физические законы и явления ОПК.1.3-1.6 знать зависимость физических свойств от степени неупорядоченности ОПК.1.3-1.9 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира ОПК.1.У1 Владеть методами и средствами естественнонаучных дисциплин ОПК.1.У11 уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов ОПК.1.У12 уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	отчет	Отзыв руководителя от организации
ОПК.1.У3 Уметь применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач ОПК.1.У8 уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях ОПК.1.У9 уметь описывать и качественно объяснять состояния в твердом теле ОПК.2.3-1.1 знать свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов ОПК.2.3-1.2 знать		

классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории ОПК.2.3-1.4 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности ОПК.2.3-1.7 знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики ОПК.2.3-1.8 Знать физико-математические модели процессов в объеме и на поверхности полупроводниковых материалов ОПК.2.У6 Уметь осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства ОПК.2.У7 Владеть навыками работы с современным исследовательским оборудованием ОПК.2.У8 выбирать простейшие модели физических объектов и процессов ОПК.2.У9 уметь строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей, планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения ОПК.3.3-1.3 Знать особенности характеристик полупроводниковых элементов ОПК.3.3-1.5 знать основы теории электромагнитного поля ОПК.4.3-1.1 знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики,		
--	--	--

геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики ОПК.4.У1 уметь применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей ОПК.6.У10 уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях ОПК.6.У4 уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ ОПК.6.У5 владеть персональным компьютером как средством управления информацией ОПК.6.У6 уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях ОПК.6.У8 уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе ОПК.6.У9 уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач ОПК.7.У1 уметь работать на персональном компьютере в MS-DOS, ОС WINDOWS с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования ОПК.7.У2 владеть сведениями об основных тенденциях развития электронной компонентной базы ОПК.9.У1 умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности ОПК.9.У4 владеть методами работы с глобальными поисковыми системами		
---	--	--

ОПК.9.У5 уметь работать с информацией в глобальных компьютерных сетях ОПК.9.У8 умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств ПК.1/НИ.3-1.1 Знать типовые программные продукты, ориентированные на решение задач моделирования материалов и компонентов nano-и микросистемной техники, управление процессами нанотехнологии, обработку результатов, полученных методами нанодиагностики ПК.1/НИ.3-1.10 Знать физические принципы, эффекты и процессы, лежащие в основе функционирования микромеханических и микроэлектромеханических систем ПК.1/НИ.3-1.12 Знать основы классификации объектов nano-и микросистемной техники ПК.1/НИ.3-1.15 Знать физические принципы работы, физическую структуру, основы технологии изготовления и принципы построения интегральных микросхем и функциональных элементов ПК.1/НИ.3-1.17 Знать основные понятия механики твердого деформируемого тела, основы расчетов на статическую и динамическую прочность и жесткость элементов конструкций, кинематический и кинетостатический анализ подвижных элементов конструкций ПК.1/НИ.3-1.18 Знать основные положения квантовой механики и статистической физики ПК.1/НИ.3-1.19 Знать физические принципы работы основных структур и		
---	--	--

компонентов нано- и микросистемной техники ПК.1/НИ.3-1.22 Знать основные принципы моделирования ПК.1/НИ.3-1.23 иметь представление о зонной структуре энергетического спектра в твердых телах ПК.1/НИ.У1 Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики ПК.1/НИ.У17 Уметь составлять адекватные модели ПК.1/НИ.У5 Владеть навыками расчета основных параметров материалов и компонентов микро- и наносистемной техники ПК.1/НИ.У6 Владеть навыками применения методов расчёта и исследования микроэлектромеханических элементов и устройств ПК.2/НИ.3-1.1 Знать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники ПК.2/НИ.3-1.10 Знать основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин ПК.2/НИ.3-1.11 Знать классификацию материалов микросистемной техники ПК.2/НИ.3-1.14 знать основы метрологии ПК.2/НИ.3-1.15 Знать основные физико-химические свойства материалов, используемых в микросистемной технике ПК.2/НИ.3-1.16 знать основные методы и средства измерения физических величин ПК.2/НИ.3-1.17 Знать физические эффекты и явления, лежащие в основе применения		
--	--	--

материалов в микросистемной технике ПК.2/НИ.3-1.5 Знать классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории ПК.2/НИ.У11 Владеть оформлением отчетной научно-исследовательской документации ПК.2/НИ.У12 Уметь применять современные методы исследования для синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники ПК.2/НИ.У13 Уметь определять надежность, стабильность и воспроизводимость характеристик материалов и элементов при наличии внешних воздействий ПК.2/НИ.У16 уметь производить измерения электрических величин с помощью электроизмерительных аналоговых и цифровых приборов, определять параметры радиоэлектронных устройств, самостоятельно разобраться в принципиальной схеме устройств, выполнить монтаж радиоэлектронного устройства ПК.2/НИ.У17 уметь интерпретировать экспериментальные физико-химические данные в полупроводниках на основе фундаментальных положений теории твердого тела ПК.2/НИ.У6 Владеть методами экспериментального исследования параметров и характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники ПК.2/НИ.У9 Владеть навыками применения справочного аппарата по выбору требуемых		
---	--	--

материалов и компонентов электронной техники для конкретных применений ПК.3/НИ.У1 Уметь интерпретировать полученные результаты, критически оценивать результаты расчетов и эксперимента ПК.4/ПК.3-1.1 знать методы оценки технико-экономической эффективности проектов ПК.4/ПК.У1 уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектов ПК.5/ПК.3-1.16 знать физико-технологические и экономические ограничения интеграции и миниатюризации электронной компонентной базы ПК.8/ПТ.3-1.2 Знать физическую, химико-физическую и технологическую сущность процессов, протекающих при изготовлении микросистем; производственную гигиену: чистоту материалов и помещений; ЕСТД и её применение ПК.8/ПТ.У1 Владеть проектированием технологии изготовления элементной базы nano- и микросистемной техники ПК.8/ПТ.У4 Уметь проводить сквозное конструкторско-технологическое проектирование компонентов nano-и микросистемной техники, интеллектуальных микросистем, сенсоров и актюаторов		
--	--	--

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

Место проведения практики определяется в соответствии с договорными обязательствами кафедры и предприятий региона

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. Гридчин В. А. Физика микросистем. Ч. 2 : [учебное пособие для вузов] / В. А. Гридчин, И. Г. Неизвестный, В. Н. Шумский. - Новосибирск, 2006. - 495 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/gridchin.pdf>
2. 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.
3. Фрайден Д. Современные датчики : справочник / Дж. Фрайден ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред. Е. Л. Свинцова. - М., 2006. - 588 с. : ил.

4.2 Дополнительная литература

1. Гридчин В. А. Физические основы сенсорной электроники. Ч. 1. Сенсоры механических величин : Учеб. пособие для 3-5 курсов фак-тов АВТФ,ФТФ,РЭФ (спец. "Микроэлектроника,полупровод. приборы,приборостроение,автоматика". - Новосибирск, 1995. - 107с. : ил.
2. Хоровиц П. Искусство схемотехники : Пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл. - М., 2003. - 704 с. : ил.

4.3 Интернет-ресурсы

1. Белоус А. И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств [Электронный ресурс] / А. И. Белоус, В. А. Емельянов, А. С. Турцевич. – Москва : Техносфера, 2012. – 472 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=214288. – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Черняк В. Г. Механика сплошных сред / В. Г. Черняк, П. Е. Суетин. – М. : Физматлит, 2008. – 353 с. // Университетская библиотека online [Электронный ресурс] : ЭБС. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/69276/>. – Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
7. :

4.4 Методическое обеспечение

1. Каплун А. Б. ANSYS в руках инженера. Практическое руководство / А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева. - М., 2003. - 269, [1] с. : ил.
2. Организация учебно-производственных практик студентов : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Дегтярь, М. Ю. Целебровская]. - Новосибирск, 2006. - 18, [1] с.
3. 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
4. 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
5. Гридчин В. А. Физика микросистем. Ч. 1 : Учебное пособие для вузов / В. А. Гридчин, В. П. Драгунов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 415 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/04_gridchin.pdf

5. Перечень информационных технологий и ресурсов, используемых при проведении

5.1 Информационные технологии

- 1 IAR Embedded Workbench for Atmel AVR 4KB KickStart edition
- 2 Microsoft Windows
- 3 Microsoft Office

5.2 Информационные ресурсы

- 2 ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
- 3 ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Индивидуальное задание на производственную практику: научно-исследовательскую работу

Студент группы _____ гр. _____

Место прохождения практики ____ ППИМЭ _____

Задачи практики:

Вопросы, подлежащие изучению

На подготовительном этапе:

1. Изучение литературы по теме задания на практику
2. Составление литературного обзора

.

На основном этапе:

1. Практическое решение вопросов, поставленных в задании
2. Основные конструктивные решения при выполнении работы.

На итоговом этапе:

1. Написание отчета
2. Защита результатов практики

.

Ожидаемые результаты практики:

Студент справился с предложенной темой, результаты практики могут быть опубликованы, результаты могут быть представлены на студенческой научной конференции

Задание выдал: _____ ФИО руководителя практики от НГТУ

_____ ФИО руководителя практики от профильной организации

Задание принято к исполнению: _____ «__» _____ 2017_ г.

(подпись студента)

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.7 способность к самоорганизации и самообразованию.	з3. знать особенности профессионального развития личности.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.	з10. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.1.	314. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.1.	32. Знать основные законы естественнонаучных дисциплин (математика, физика, химия, биология и другие смежные дисциплины).	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.1.	35. знать основные физические законы и явления.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.1.	з6. знать зависимость физических свойств от степени неупорядоченности.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.1.	у1. Владеть методами и средствами естественнонаучных дисциплин.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.1.	у12. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.1.	у13. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.1.	у3. Уметь применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.1.	у8. уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.1.	у9. уметь описывать и качественно объяснять состояния в твердом теле.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	з1. знать свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.2.	з2. знать классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.2.	34. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.2.	37. знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.2.	38. Знать физико-математические модели процессов в объеме и на поверхности полупроводниковых материалов.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.2.	у6. Уметь осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.2.	у7. Владеть навыками работы с современным исследовательским оборудованием.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.2.	у8. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.2.	у9. уметь строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей, планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.	з3. Знать особенности характеристик полупроводниковых элементов.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.3.	з5. знать основы теории электромагнитного поля.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.	з1. знать элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.4.	у1. уметь применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	у10. уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.6.	у4. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.6.	у5. владеть персональным компьютером как средством управления информацией.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.6.	у6. уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.6.	у8. уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.6.	у9. уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	у1. уметь работать на персональном компьютере в MS-DOS, ОС WINDOWS с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.7.	у2. владеть сведениями об основных тенденциях развития электронной компонентной базы.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.	у1. умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.9.	у4. владеть методами работы с глобальными поисковыми системами.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ОПК.9.	у5. уметь работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ОПК.9.	у8. умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.1/НИ способность проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий.	з1. Знать типовые программные продукты, ориентированные на решение задач моделирования материалов и компонентов нано-и микросистемной техники, управление процессами нанотехнологии, обработку результатов, полученных методами нанодиагностики.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.1/НИ.	з10. Знать физические принципы, эффекты и процессы, лежащие в основе функционирования микромеханических и микроэлектромеханических систем.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.1/НИ.	з12. Знать основы классификации объектов нано- и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.1/НИ.	з15. Знать физические принципы работы, физическую структуру, основы технологии изготовления и принципы построения интегральных микросхем и функциональных элементов.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.1/НИ.	з17. Знать основные понятия механики твердого деформируемого тела, основы расчетов на статическую и динамическую прочность и жесткость элементов конструкций, кинематический и кинетостатический анализ подвижных элементов конструкций.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.1/НИ.	з18. Знать основные положения квантовой механики и статистической физики.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.1/НИ.	з19. Знать физические принципы работы основных структур и компонентов нано- и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.1/НИ.	з22. Знать основные принципы моделирования.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.1/НИ.	з23. иметь представление о зонной структуре энергетического спектра в твердых телах.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.1/НИ.	у1. Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.1/НИ.	у17. Уметь составлять адекватные модели.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.1/НИ.	у5. Владеть навыками расчета основных параметров материалов и компонентов микро- и наносистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.1/НИ.	у6. Владеть навыками применения методов расчёта и исследования микроэлектромеханических элементов и устройств.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.2/НИ готовность проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.	з1. Знать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.2/НИ.	з10. Знать основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.2/НИ.	з11. Знать классификацию материалов микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.2/НИ.	з14. знать основы метрологии.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.2/НИ.	з15. Знать основные физико-химические свойства материалов, используемых в микросистемной технике.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.2/НИ.	з16. знать основные методы и средства измерения физических величин.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.2/НИ.	з17. Знать физические эффекты и явления, лежащие в основе применения материалов в микросистемной технике.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.2/НИ.	з5. Знать классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.2/НИ.	у11. Владеть оформлением отчетной научно-исследовательской документации.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.2/НИ.	у12. Уметь применять современные методы исследования для синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.2/НИ.	у13. Уметь определять надежность, стабильность и воспроизводимость характеристик материалов и элементов при наличии внешних воздействий.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.2/НИ.	у16. уметь производить измерения электрических величин с помощью электроизмерительных аналоговых и цифровых приборов, определять параметры радиоэлектронных устройств, самостоятельно разобраться в принципиальной схеме устройств, выполнить монтаж радиоэлектронного устройства.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.2/НИ.	у17. уметь интерпретировать экспериментальные физико-химические данные в полупроводниках на основе фундаментальных положений теории твердого тела.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.2/НИ.	у6. Владеть методами экспериментального исследования параметров и характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.2/НИ.	у9. Владеть навыками применения справочного аппарата по выбору требуемых материалов и компонентов электронной техники для конкретных применений.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.3/НИ готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	у1. Уметь интерпретировать полученные результаты, критически оценивать результаты расчетов и эксперимента.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.4/ПК способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов.	з1. знать методы оценки технико-экономической эффективности проектов.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.4/ПК.	у1. уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектов.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.5/ПК готовность рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники.	з16. знать физико-технологические и экономические ограничения интеграции и миниатюаризации электронной компонентной базы.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.8/ПТ готовность использовать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники.	з2. Знать физическую, химико-физическую и технологическую сущность процессов, протекающих при изготовлении микросистем; производственную гигиену: чистоту материалов и помещений; ЕСТД и её применение.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
ПК.8/ПТ.	у1. Владеть проектированием технологии изготовления элементной базы нано- и микросистемной техники.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике

ПК.8/ПТ.	у4. Уметь проводить сквозное конструкторско-технологическое проектирование компонентов нано-и микросистемной техники, интеллектуальных микросистем, сенсоров и актюаторов.	Зачет: дневник, отчет по практике (практическая часть в соответствии с заданием на практику); защита отчета по практике
----------	--	---

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 Производственная практика: научно-исследовательская
работа

Образовательная программа: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
профиль: Микросистемная техника

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:

- 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. Структура, организация производства и управление на предприятии.
2. Охрана окружающей среды и природопользования;
3. Функции структурного подразделения, где студент проходил практику
4. Распределение обязанностей работников;
5. Описание практической работы, в которой студент принимал участие.

Критерии оценки

- Задание считается выполненным на уровне **ниже порогового**, если не составлен литобзор, оценка составляет менее 50 баллов
- Задание считается выполненным на **пороговом** уровне, если рассмотрено менее 3 литературных источников в литобзоре, нет описания практической части, оценка составляет 60 баллов
- Задание считается выполненным на **базовом** уровне, если составлен литобзор, рассмотрены все вопросы задания на практику, оценка составляет 75 баллов
- Задание считается выполненным на **продвинутом** уровне, если составлен полный литобзор, рассмотрены все вопросы задания оценка составляет 87 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; отзыв руководителя от организации не имеет замечаний, рекомендуемая оценка «Отлично»;	87-100	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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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

Кафедра ____ ППМЭ _____

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование практики: Производственная практика: научно-исследовательская работа

Образовательная программа: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
профиль: Микросистемная техника _____

Направление подготовки: _ профиль: Микросистемная
техника _____

Студент _____
(Ф.И.О.)

Группа _____

Факультет _____

Новосибирск 2017__

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 ____ ППМЭ _____

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

Наименование практики:

Производственная практика: научно-исследовательская работа

(наименование практики в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: ____ Микросистемная техника ____

Выполнил:

Студент _____
(Ф.И.О.)

Группа _____

Факультет _____

подпись

« ____ » _____ 2017__ г.

Проверил:

Руководитель от НГТУ _____
(Ф.И.О.)

Балл: _____, ECTS _____,

Оценка _____

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

подпись

« ____ » _____ 2017__ г.

