

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Институт естественных и точных наук

07.09.2017 А. В. Келлер

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 03.11.2017 №007-03-1409

Практика Научно-исследовательская работа
для направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника
Уровень магистр **Тип программы**
магистерская программа Материалы и компоненты твердотельной электроники
форма обучения очная
кафедра-разработчик Физическая электроника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.10.2014 № 1407

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

06.09.2017
(подпись)

С. Ю. Гуревич

Разработчик программы,
д.физ-мат.н., проф., профессор
(ученая степень, ученое звание,
должность)

06.09.2017
(подпись)

В. М. Березин

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

Проведение самостоятельных исследований характеристик и параметров стандартных полупроводниковых приборов. Приобретение навыков экспериментальной и аналитической научной работы.

Задачи практики

Разработка принципиальной электрической схемы для измерения ВАХ диодов, транзисторов, тиристоров, характеристик базовых логических элементов, АЦП, ЦАП и т.п. и реализация их на кафедральном измерительном стенде.
Снятие экспериментальных данных, построение графиков, вычисление величин параметров, анализ данных с точки зрения теории полупроводниковых приборов. Обсуждение полученных результатов, формулировка выводов.

Краткое содержание практики

Ознакомление с устройством и принципом работы измерительного стенда.
Работа с литературой и составление краткого обзора по характеристикам и параметрам исследуемых приборов.
Разработка принципиальной электрической схемы для экспериментальных исследований применительно к стенду.
Составление плана экспериментальных исследований.
Проведение измерений, построение графиков, выполнение расчетов. Защита работы

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
--	--

ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Знать: Основы теории полупроводниковых приборов.
	Уметь: Синтезировать принципиальные электрические схемы для измерения характеристик и параметров приборов.
	Владеть: Методами измерений электрических величин и компьютерными методами обработки результатов эксперимента.
ОПК-2 способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Знать: Актуальные проблемы современной электроники.
	Уметь: Формулировать актуальные темы для НИР.
	Владеть: Экспериментальными и теоретическими методами исследования.

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.04 Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники В.1.09 Семинар по теме научно-исследовательской работы	Научно-исследовательская работа (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.09 Семинар по теме научно-исследовательской работы	Знать: методы измерения электрических величин в цепях полупроводниковых электронных приборов, методы оценки погрешности измерений. Уметь: синтезировать принципиальные электрические схемы измерений. Иметь навыки: обсуждения экспериментальных результатов и сравнение их с теорией.
Б.1.04 Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	Знать: Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники. Уметь : Формулировать актуальные темы для НИР. Иметь навыки: применения экспериментальных и теоретических (включая компьютерное моделирование) методов исследования.

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 1 по 18

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 9, часов 324, недель 6.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Выбор темы НИР с перспективой на ВКР.	36	Тема НИР.
2	Работа с литературой, базами данных по выбранной теме.	72	краткий критический литобзор
3	Составление плана НИР.	36	Утвержденный план.
4	Проведение исследований	144	Результаты исследований
5	Составление отчета по НИР	36	Защита отчета на семинаре.

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Выбор темы НИР с перспективой на ВКР.	36
2	Работа с литературой, базами данных по выбранной теме.	72
3	Составление плана НИР.	36
4	Проведение исследований	144
5	Составление отчета по НИР.	36

7. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 31.08.2016 №7.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
--------------------------------	---	--------------

Все разделы	ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	зачет
Все разделы	ОПК-2 способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Корректный доклад и защита результатов НИР. Внятные ответы на вопросы в процессе защиты.	Зачтено: доклад зачтено: ответы на вопросы

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Исследование сенсорных свойств тонких пленок висмута.
2. Исследование электрических характеристик графеноподобных пленок.
3. Исследование оптических свойств графеноподобных пленок.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Промышленная электроника Учеб. пособие к лаб. работам ЧГТУ, Каф. электропривод и автоматизация пром. установок; М. В. Гельман, Н. Е. Лях, Н. М. Сапрунова и др. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 78,[3] с. ил.
2. Физика полупроводников и микроэлектроника [Текст] межвуз. сб. науч. тр. редкол.: П. Т. Орешкин (отв. ред.) и др. ; Рязан. радиотехн. ин-т. - Рязань: Б. И., 1980. - 130 с. ил.
3. Ефимов, И. Е. Микроэлектроника: Проектирование, виды микросхем, функциональная микроэлектроника Учеб. пособие для приборостроит. спец. вузов И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь, Ю. И. Горбунов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1987. - 415 с. ил.
4. Павлов, П. В. Физика твердого тела Учеб. для вузов по направлению "Физика" и специальностям "Физика и технология материалов и компонентов электрон. техники", "Микроэлектроника и полупроводниковые приборы". - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2000. - 493,[1] с. ил.
5. Старосельский, В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 210100 "Электроника и микроэлектроника" В. И. Старосельский. - М.: ЮРАЙТ : Высшее образование, 2009. - 463 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Щука, А. А. Электроника [Текст] учебное пособие для вузов по направлению 654100 - Электроника и микроэлектроника А. А. Щука. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 739 с. ил.
2. Игнатов, А. Н. Классическая электроника и наноэлектроника [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 210400 - "Телекоммуникации" А. Н. Игнатов, Н. Е. Фадеева, В. Л. Савиных. - М.: Флинта : Наука, 2009. - 725, [1] с.
3. Шишкин, Г. Г. Наноэлектроника. Элементы, приборы, устройства [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 210600 "Нанотехнология" и др. Г. Г. Шишкин, И. М. Агеев. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 408 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Технология микросхем и микропроцессоров/ Сергиев В.Г. и др. Челябинск 2000, 94 с.
2. Твердотельная электроника. Учебное пособие к лаб. работам / В.М. Березин и др. Изд ЮУрГУ , 2008 -40 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Методы формирования тонких пленок/ В.М.Березин В.М., Забейворота Н.С. ЕД Б484	Электронный архив ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Свободный

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних уч.заведениях(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
"Лаборатория физических исследований" кафедры	454080, Челябинск,	Напылительные системы и установки. Измерительные приборы и установки.

Оптоинформатики ЮУрГУ	Ленина, 76, 1Б	Сканирующий зондовый микроскоп. и др.
-----------------------	----------------	--