

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук

_____ А. В. Келлер
27.06.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0358**

**Практика Научно-исследовательская работа
для направления 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Уровень бакалавр Тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Физическая электроника**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утверждённым приказом
Минобрнауки от 12.03.2015 № 218

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

08.05.2017
(подпись)

С. Ю. Гуревич

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

08.05.2017
(подпись)

Н. С. Забейворота

Челябинск

1. Общая характеристика

Вид практики

Учебная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

- закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий и предыдущих практик;
- развитие навыков исследовательской деятельности для подготовки выпускной квалификационной работы.

Задачи практики

- закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных за предшествующее время обучения;
- ознакомление с содержанием основных работ и перспективных исследований;
- усвоение способов поиска, анализа и интерпретации результатов теоретических и экспериментальных исследований;
- сбор материалов для составления литературного обзора к выпускной квалификационной работе;
- поиск и анализ оригинальной научной литературы;
- представление результатов проведенной исследовательской работы в удобной для восприятия форме;
- представление результатов исследовательской работы в виде доклада с презентацией;
- приобретение опыта проведения и работы в научном коллективе.

Краткое содержание практики

- поиск и анализ научно-исследовательской литературы, необходимой для обоснования актуальности, новизны и практической значимости проводимых исследований;
- оформление списка литературы с использованием программного обеспечения;
- составление с научным руководителем плана научно-исследовательской работы;
- выбор метода и методики научного исследования;
- получение результатов научного исследования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУны)
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: основные физические, математические методы проведения научных исследований Уметь: использовать полученные знания для проведения научных исследований Владеть: методами поиска и систематизации, необходимой для саморазвития
ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Знать: основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Уметь: использовать основные приемы Владеть: современными методами обработки экспериментальных данных
ОПК-6 способностью 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	Знать: основные источники периодической литературы по теме работы Уметь: выбирать, анализировать и делать обобщение научной проблемы Владеть: современными методами обработки, анализа и хранения информации.
ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Знать: методы и методики экспериментальных исследований Уметь: уметь аргументированно выбирать научно-обоснованный метод исследований Владеть: современными методами исследований
ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Знать: современные методы обработки результатов научных исследований Уметь: анализировать и систематизировать результаты научных исследований Владеть: современным программным обеспечением

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.13 Безопасность жизнедеятельности Б.1.18 Наноэлектроника	Преддипломная практика (8 семестр)

Б.1.16 Материалы электронной техники Б.1.17 Физические основы наноэлектроники Научно-исследовательская работа (7 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Б.1.18 Наноэлектроника	Знать: Материалы, технологию изготовления и устройство наноприборов. Уметь: Применять полученные знания при решении практических задач.
Б.1.17 Физические основы наноэлектроники	Знать: Теоретические основы наноэлектроники. Владеть: Методами расчета электромагнитных полей в наноэлектронике.
Б.1.16 Материалы электронной техники	Знать: Основные материалы электронной техники, их взаимосвязь со свойствами и структурой. Владеть: Современным программным обеспечением для получения необходимой справочной информации. Уметь: Использовать полученные знания для проектирования элементов и узлов электронной техники.
Б.1.13 Безопасность жизнедеятельности	Знать: Основы безопасности при работе с электроприборами. Уметь: Обеспечивать безопасные условия при работе с электроприборами. Владеть: Основными санитарными нормами.
Научно-исследовательская работа (7 семестр)	Знать: Основы работы с научной литературой. Уметь: Анализировать и систематизировать литературу. Владеть: Современными средствами поиска, обработки и хранения информации.

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 24 по 35

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный этап	10	Проверка плана индивидуального задания студента, проверка наличия записи в дневнике практики

2	Основной этап	62	Проверка выполнения индивидуального задания, проверка дневника практики и собранных материалов (выписки из литературных источников, копии статей, выписки из монографий в бумажном и электронном виде)
3	Завершающий этап	36	Проверка написания разделов отчета, проверка соответствия текста согласно индивидуальному заданию. Защита индивидуального задания

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Работа под руководством научного руководителя	10
2	Работа под руководством научного руководителя	62
3	Написание отчета	36

7. Формы отчетности по практике

По окончанию 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 30.09.2016 №130/07/6.

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
Подготовительный этап	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Текущий - проверка индивидуального плана и ведения дневника
Основной этап	ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных,	Текущий - проверка соответствия текста отчета нормативным документам

	компьютерных и сетевых технологий	
Основной этап	ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Текущий - проверка дневника практики
Основной этап	ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Текущий - проверка правильности выбора эффективного метода экспериментального исследования
Завершающий этап	ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Итоговый - зачет
Завершающий этап	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Итоговый - зачет
Завершающий этап	ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Итоговый - зачет
Завершающий этап	ОПК-6 способностью 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	Итоговый - зачет
Завершающий этап	ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Итоговый - зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и	Критерии оценивания
--------------	------------------------	---------------------

	оценивания	
Текущий - проверка индивидуального плана и ведения дневника	Регулярный контроль ведения дневника практики. Проверка наличия всей информации о научно-исследовательской работе	Выполнено: Дневник практики ведется постоянно и подробно; оформление текста отчета по практике соответствует нормативным документам Не выполнено: Дневник практики ведется эпизодически, не отражена вся информация полученная при выполнении НИР. Оформление текста не соответствует нормативным документам
Итоговый - зачет	На зачете студент представляет отчет и дневник НИР. Защита отчета выполняется в комиссии. В виде презентации студент докладывает об основных результатах НИР.	Зачет: Отчет полностью соответствует требованиям; индивидуальное задание выполнено в полном объеме Не зачет: Отчет не соответствует заданию и требованию по оформления. Во время защиты студент демонстрирует незнание материала и не может ответить на поставленные вопросы.

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Сканирующая тунNELьная микроскопия вnanoэлектронике.
2. Статистические исследования параметров термопреобразователей.
3. Краевые и размерные эффекты электросопротивления втонких пленках.
4. Математическое моделирование топологических дефектов капиллярной системы НЖК вмагнитном поле.
5. Влияние физических факторов на работоспособность датчиков охранной системы.
6. Проектирование функционального аналога установки для измерения удельного сопротивления тонких пленок ИУС-3 на современной элементной базе.
7. Оценка статистической неоднородности твердых растворов оксидов алюминия и хрома.
8. Получение и исследование электронных свойств графеноподобных пленок.
9. Дефектоскопия и контроль толщины тонких металлических пленок.
10. Диэлектрические релаксационные моды гексаферита бария.
11. Диэлектрические свойства пьезоэлектрических кристаллов.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие для бакалавров и специалистов М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М.: Дашков и К, 2013. - 243 с. 21 см.
2. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие И. Н. Кузнецов. - М.: Дашков и К, 2013. - 282 с. 21 см.
3. Томилин, В. И. Физико-химические основы технологии электронных средств [Текст] учебник для вузов по специальностям "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" и "Проектирование и технология электрон.-вычислит. средств" направления "Проектирование и технология электрон. средств" В. И. Томилин. - М.: Академия, 2010. - 409, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Галперин, В. А. Процессы плазменного травления в микро- и нанотехнологиях [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 210100 "Электроника и микроэлектроника" В. А. Галперин, Е. В. Данилкин, А. И. Мочалов ; под ред. С. П. Тимошенкова. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 283 с. ил., табл.
2. Готра, З. Ю. Контроль качества и надежность микросхем Учеб. для сред. учеб. заведений по специальности 2002 "Пр-во изделий электрон. техники". - М.: Радио и связь, 1989. - 167,[2] с. ил.
3. Ефимов, И. Е. Надежность интегральных полупроводниковых схем [Текст] И. Е. Ефимов, И. Г. Кальман, В. И. Мартынов. - М.: Издательство стандартов, 1969. - 74 с. черт.
4. Забейвортова, Н. С. Физико-химические основы в технологии РЭС Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология приборостроения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 38,[2] с. ил.
5. Забейвортова, Н. С. Физико-химические методы анализа материалов и элементов электронной техники [Текст] учеб. пособие по направлениям 11.03.04 и 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" Н. С. Забейвортова, Ф. В. Подгорнов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технологии приборостроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 46, [1] с. ил. электрон. версия
6. Рамбиди, Н. Г. Физические и химические основы нанотехнологий [Текст] Н. Г. Рамбиди, А. В. Березкин. - М.: Физматлит, 2009. - 454 с. ил.; табл.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. 1. Матвеевский В.Р.Надежность технических систем. Учебное пособие – Московский государственный институт электроники и математики. М., 2002 г. –113 с

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный до-

				ступ)
1	Основная литература	Выпускная квалификационная работа по направлению "Электроника и наноэлектроника" : методические указания/ сост. Н.С. Колмакова.- Челябинск: Издательский центр, 2015.-34 с.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Забейворота, Н. С. Физико-химические методы анализа материалов и элементов электронной техники [Текст] учеб. пособие по направлениям 11.03.04 и 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" Н. С. Забейворота, Ф. В. Подгорнов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технологии приборостроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 46, [1] с. ил. электрон. версия	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Научные журналы по теме исследований	eLIBRARY.RU	Интернет / Авторизованный

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)
2. -Техэксперт(бессрочно)

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стеллы, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра "Физическая электроника" ЮУрГУ		Лаборатория формирования пленочных покрытий, установки термо-вакуумного напыления, лаборатория материалов, Лаборатория моделирования электронных средств.