

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Институт естественных и точных наук

27.06.2017 А. В. Келлер

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

Практика Преддипломная практика
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)

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

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме ВКР работы, выбор методик и средств решения задачи

Задачи практики

1. Систематизировать, закрепить и расширить теоретические и практические знания, полученные за время обучения.
1. Выполнить аналитическую часть ВКР.
2. Разработать методику проведения исследований и измерений.
3. Разработать физическую и математическую модель. Моделирование физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной деятельности.
4. Подготовить научно-технический отчет по результатам выполненных исследований.

Краткое содержание практики

Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОК-2 способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Знать: Требования к исследовательским и проектным работам
	Уметь: Составлять техническое задание
	Владеть: Персональным компьютером
ОПК-5 готовностью оформлять,	Знать: Требования к оформлению

представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	результатов
	Уметь:Оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы
	Владеть:Персональным компьютером
ПК-1 готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Знать:Тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники,
	Уметь:Формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
	Владеть:Современные теоретическими и экспериментальными методами решения сформулированных задач
ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Знать:Современные средства и методы проведения экспериментальных исследований
	Уметь:Организовывать и проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов
	Владеть:Методами проведения экспериментальных исследований
ПК-5 способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Знать:Требования к научным публикациям и заявкам на изобретения
	Уметь:Делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения
	Владеть:Базовыми знаниями по пройденным дисциплинам
ПК-6 способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Знать:Литературные и патентные источники
	Уметь:Анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и

	патентных источников
	Владеть:Исчерпывающей информацией для решения научно-технической проблемы

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05 Материалы электронной техники В.1.08 Нанотехнологии и наноматериалы ДВ.1.04.01 Перспективные материалы твердотельной электроники	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
Б.1.05 Материалы электронной техники	Знать :функциональные материалы на основе углерода. Электротехнические материалы. Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические свойства, технологии получения и зависимость свойств от технологических параметров. Уметь: применять материалы электронной техники при проектировании приборов. Владеть: основными сведениями по материалам электронной техники.
ДВ.1.04.01 Перспективные материалы твердотельной электроники	Знать: перспективные материалы функциональной электроники. Уметь: применять перспективные материалы твердотельной электроники при проектировании приборов. Владеть: основными сведениями о перспективных материалах твердотельной электроники.
В.1.08 Нанотехнологии и наноматериалы	Знать: основные функциональные материалы на основе углерода, композиционные материалы, двумерные наноструктуры. Уметь: применять наноматериалы при проектировании приборов. Владеть: технологиями получения функциональных материалов на основе углерода, композиционных материалов, двумерных наноструктур.

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 40 по 41

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	8	Проверка индивидуального задания студента, проверка наличия записи в дневнике практики
2	Основной этап	60	Проверка выполнения индивидуального задания, проверка дневника практики и собранных материалов: выписок из литературных источников, копии статей, монографии, в бумажном и электронном виде.
3	Завершающий этап	40	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	Организационное собрание, ознакомление с целью, задачами и программой предстоящей практики. Выдача индивидуального задания на практику	8
2	Ведение дневника практики. Сбор, обработка и систематизация литературного материала, по индивидуальному заданию	60
3	Написание отчета. Защита индивидуального задания.	40

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 30.09.2016 №130/07/6.

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

Форма итогового контроля – оценка.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Подготовительный этап	ОК-2 способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Текущий - проверка ведения дневника практики
Основной этап	ОПК-5 готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	Текущий - проверка соответствия текста отчета нормативным документам
Основной этап	ПК-1 готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Текущий - проверка ведения дневника практики
Основной этап	ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Текущий - проверка правильности проведения исследований, анализа и интерпретации полученных результатов
Завершающий этап	ПК-5 способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Итоговый - дифференцированный зачет
Основной этап	ПК-6 способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Текущий - проверка правильности выбора методов исследований и расчетов
Завершающий этап	ОК-2 способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Итоговый - дифференцированный зачет

Завершающий этап	ПК-1 готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Итоговый - дифференцированный зачет
Завершающий этап	ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Итоговый - дифференцированный зачет
Завершающий этап	ПК-5 способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Итоговый - дифференцированный зачет
Завершающий этап	ПК-6 способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Итоговый - дифференцированный зачет
Завершающий этап	ОПК-5 готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	Итоговый - дифференцированный зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий - проверка ведения дневника практики	Регулярный контроль ведения дневника практики. Проверка наличия всей информации о прохождении практики.	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 прохождении практики; оформление текста отчета не

		соответствует нормативным документам.
Итоговый - дифференцированный зачет	На зачете студент представляет отчет и дневник практики. Защита отчета выполняется в комиссии. Во время защиты студент докладывает об основных результатах выполнения индивидуального задания и отвечает на вопросы членов комиссии. При выставлении оценки могут быть учтены также деловая активность студента в процессе практики; производственная дисциплина студента и оценка прохождения практики руководителем практики	Отлично: отчет полностью соответствует требованиям; индивидуальное задание выполнено в полном объеме; во время защиты студент демонстрирует свободное владение материалом, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо: отчет соответствует требованиям; индивидуальное задание выполнено с недостатками; при защите студент показывает знание темы, однако допускает неточности. Удовлетворительно: отчет написан с ошибками; индивидуальное задание выполнено недостаточно полно; при защите студент демонстрирует неуверенность, слабое знание темы. Неудовлетворительно: отчет не соответствует заданию и требованиям по оформлению; при защите студент демонстрирует незнание материала, он может ответить на поставленные вопросы.

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Сканирующая туннельная микроскопия в нанoeлектронике.
2. Статистические исследования параметров термопреобразователей.
3. Краевые и размерные эффекты электросопротивления в тонких пленках.
4. Математическое моделирование топологических дефектов капиллярной системы НЖК в магнитном 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

а) 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 твердых интегральных схем. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство стандартов, 1979. - 216 с. ил.
4. Забейворота, 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. 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. 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 доступ)
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

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, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра "Физическая электроника" ЮУрГУ		Лаборатория формирования пленочных покрытий, установки термо-вакуумного напыления.
ООО "ПЛАНАР"	454091, Челябинск, Елькина, 32	Полный комплект оборудования для монтажа, сборки, контроля печатных узлов.
ООО "ЭлМетро Групп"	454106, Челябинск, Неглинная, 21	Полный комплект оборудования для монтажа, сборки, контроля печатных узлов.
ООО "Теко-Инвест"	456318, г. Миасс, пр.Октября, 66	Полный комплект оборудования для изготовления и монтажа датчиков.
АО НПО Электромашина	454119, г. Челябинск, ул. Машиностроителей, 2	Полный комплект оборудования для микроэлектроники.
АО "Промышленная Группа "Метран"	454138, Челябинск, пр-т Новоградский, 15	Полный комплект оборудования для испытаний, поверки датчиков