

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук

\_\_\_\_\_  
06.07.2017 А. В. Келлер

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

**Практика** Учебная практика  
**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)

\_\_\_\_\_  
05.07.2017  
(подпись)

С. Ю. Гуревич

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

\_\_\_\_\_  
05.07.2017  
(подпись)

Н. С. Колмакова

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Учебная

## Способ проведения

Стационарная или выездная

## Тип практики

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

## Форма проведения

Дискретная

## Цель практики

Закрепление навыков, знаний и умений приобретённых студентами в результате освоении теоретических курсов; Выработка практических навыков по основным направлениям деятельности бакалавров, а также комплексное формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

## Задачи практики

Формирование у студента фундамента современной культуры. Освоение студентами основ информационных технологий; Углубление практических навыков работы на персональном компьютере и последующее их эффективное использование в своей профессиональной деятельности.

## Краткое содержание практики

Работа студента состоит из нескольких этапов, соответствующих задачам учебной практики. Во время прохождения учебной практики студент изучает историю развития электроники, нано-электроники, анализирует современные технологии и материалы твёрдотельной электроники.

## 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: 1. Структуру самосознания, его роль в жизнедеятельности личности. 2. Виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности.

	3.Этапы профессионального становления личности 4. Этапы, механизмы и трудности социальной адаптации.
	Уметь:1.Самостоятельно оценивать роль новых знаний, навыков и компетенций в образовательной, профессиональной деятельности. 2.Самостоятельно оценивать необходимость и возможность социальной, профессиональной адаптации, мобильности в современном обществе. 3. Планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности.
	Владеть:1.Навыками познавательной и учебной деятельности, навыками разрешения проблем. 2.Навыками поиска методов решения практических задач, применению различных методов познания. 3. Формами и методами самообучения и самоконтроля.
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:принципы современного программного обеспечения; ресурсы Интернета для поиска необходимой информации;
	Уметь:использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов;
	Владеть:навыками практической работы на персональном компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий;

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.05.01 Введение в физику твердого тела	ДВ.1.12.01 Введение в твердотельную электронику

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для

прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ДВ.1.05.01 Введение в физику твердого тела	<p>знать классификацию твердых тел на примере металлов, полупроводников, диэлектриков с точки зрения зонной теории</p> <p>уметь описывать и качественно объяснять состояние в твердом теле;</p> <p>владеть методами самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы</p>

#### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 44 по 47

#### 5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный	8	собеседование
2	Основная часть	178	Проверка календарного плана практики; собеседование по материалам индивидуального задания
3	Отчетный этап	30	проверка и утверждение отчета по практике

#### 6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1.1	Ознакомление с программой практики, знакомство с руководителем практики от кафедры.	2
1.2	Проведение инструктивных мероприятий по технике безопасности.	2
1.3	Получение индивидуального задания на прохождение учебной практики и составление личного календарного плана практики.	4
2.1	Знакомство со специализированным оборудованием и методическим обеспечением лабораторных работ кафедры "Физической электроники"	60
2.2	Выполнение программы практики в соответствии с календарным планом и индивидуальным заданием	76
2.4	Проведение индивидуальных консультаций руководителя по содержанию работы.	18
3.1	Участие в итоговой конференции практики. Защита отчёта по практике.	30

## 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.

Индивидуальное задание.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 15.06.2017 №8.

## 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	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Предварительный контроль
Подготовительный	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	Предварительный контроль
Основная часть	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Текущий контроль
Основная часть	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	Текущий контроль
Отчетный этап	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	зачет
Отчетный 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	зачет

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Предварительный контроль	Собеседование. Контроль усвоения полученной информации в виде опроса. Выдача задания на практику	Зачтено: студент отвечает полно и правильно на поставленные вопросы по 1 разделу практики Не зачтено: студент не отвечает или отвечает неправильно на поставленные вопросы по 1 разделу практики
Текущий контроль	Собеседование. Контроль выхода обучающихся на практику и соблюдение сроков практики. Контроль оформления дневника практики.	Зачтено: студент соблюдает график проведения практики, демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы практики Не зачтено: студент не соблюдает график проведения практики, демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики
зачет	студент предоставляет отчет по учебной практике. преподаватель просматривает содержание отчета, проверяет индивидуальное задание и график прохождения практики по журналу.	зачтено: выполнение графика практики; за раскрытие темы индивидуального задания, за уверенные ответы на дополнительные вопросы по темам практики. За аккуратно оформленный отчет в соответствии с требованиями вуза не зачтено: за нарушение графика практики; За не полностью раскрытую тему индивидуального задания ; за неуверенные ответы на дополнительные вопросы. Отчет выполнен небрежно, нет ссылок на литературу.

## 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

С целью повышения эффективности учебной практики и привития студентам необходимых знаний, умений и навыков каждый студент получает индивидуальное задание. Студенты могут участвовать в рабочем процессе структурного подразделения предприятия, на котором они проходят учебную практику.

Тематика индивидуальных заданий в период практики должна быть актуальной и иметь практическую значимость для обучающихся.

Индивидуальное задание вносится в бланк задания практики студента. Для того, чтобы студенты были осведомлены о характере и сложности индивидуальных

заданий в рабочей программе приводится их примерная тематика.

В качестве индивидуальных заданий предлагаются темы для написания рефератов:

- 1) МАТЕРИАЛЫ И СТРУКТУРЫ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ
- 2) ПЕРСПЕКТИВЫ КРЕМНИЯ КАК МАТЕРИАЛА ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ
- 3) ТЕМПЕРАТУРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ СТОЙКОСТЬ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
- 4) ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА МИКРОВОЛНОВЫХ СИСТЕМ
- 5) МИКРОВОЛНЫ И ИХ ПРИРОДА
- 6) ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ
- 7) ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА СВЕРХПРОВОДИМОСТИ
- 8) МНОГОСЛОЙНЫЕ НАНОСТРУКТУРЫ
- 9) КВАНТОВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ
- 10) ТЕХНОЛОГИЯ ТОНКИХ ПЛЕНОК И МНОГОСЛОЙНЫХ СТРУКТУР
- 11) НИЗКОРАЗМЕРНЫЕ КРЕМНИЕВЫЕ СРЕДЫ
- 12) КВАНТОВЫЕ ОСНОВЫ НАНОИНЖЕНЕРИИ
- 13) ЛИТОГРАФИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ
- 14) СОЗДАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ МЕТОДАМИ ЛИТОГРАФИИ
- 15) ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ ЭПИТАКСИИ
- 16) МИКРО И НАНОРАЗМЕРНЫЕ АТОМНЫЕ КЛАСТЕРЫ В ПОЛУПРОВОДНИКАХ И ИХ СВОЙСТВА
- 17) РОЛЬ ПОВЕРХНОСТИ В СОЗДАНИИ УСТРОЙСТВ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **Печатная учебно-методическая документация**

#### *а) основная литература:*

1. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники Текст учебник для вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - 7-е изд., перераб. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2012. - 735 с. ил.
2. Байков, Ю. А. Физика конденсированного состояния Текст учеб. пособие для вузов по техн. направлениям и специальностям Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 293 с. ил., табл. 22 см
3. Герасименко, Н. Н. Кремний - материал наноэлектроники Текст учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 210600 "Нанотехнология" и 210100 "Электроника и микроэлектроника" Н. Н. Герасименко, Ю. Н. Пархоменко. - М.: Техносфера, 2007. - 351 с. ил. 22 см.
4. Росадо, Л. Физическая электроника и микроэлектроника Пер. с исп. С. И. Баскакова; Под ред. В. А. Терехова. - М.: Высшая школа, 1991. - 351 с. ил.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Ларионов, В. А. Автоматизация калибровки и контроля интеллектуальных датчиков технологических производств Текст монография

В. А. Ларионов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информ.-измер. техника ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 118, [1] с. ил.

2. Свойства и применение наноматериалов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" В. К. Воронов и др. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2012. - 219 с. ил.

3. Давыдов, С. Ю. Элементарное введение в теорию наносистем Текст учеб. пособие для вузов по направлениям "Электроника и наноэлектроника" и "Нанотехнологии и микросистем. техника" С. Ю. Давыдов, А. А. Лебедев, О. В. Посредник. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2014. - 192 с. ил.

4. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника Текст учеб. пособие для вузов по направлениям "Электроника и Наноэлектроника" и "Телекоммуникации" А. Н. Игнатов. - СПб.: Лань, 2011. - 538 с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Березин, В. М. Материалы в приборостроении Текст учеб. пособие к лаб. работам В. М. Березин и др. ; под ред. В. М. Березина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология приборостроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 63,[1] с. ил.

2. Собко, С. А. Физика электронных и ионных процессов Текст учеб. пособие С. А.Собко, В. М. Березин, Н. С. Забейворота ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология приборостроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 32, [3] с.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Забейворота Н.С. Колмакова Н.С., Подгорнов Ф.В. Учебная и производственная практика по направлению Электроника и наноэлектроника. Методические указания для самостоятельной работы студентов.	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Свободный

## 10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(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
Кафедра "Физическая электроника" ЮУрГУ		Камера репродукционная; Установка напыления УВН-25М; Установка напыления УВН-74; Лазер-квант-12; Лазер ЛТИ-501; Оборудование для лабораторных работ по "Электротехническим материалам"; Оборудование по молекулярной эпитаксии; Телевизионный микроскоп; Модуль микроконтроллера.