

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук

_____ А. В. Келлер
31.07.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 27.06.2018 №084-2563

Практика Учебная практика
для направления 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Уровень бакалавр **Тип программы** 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)

16.07.2018

(подпись)

С. Ю. Гуревич

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

16.07.2018

(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

Дискретно по видам практик

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.

	<p>3.Этапы профессионального становления личности</p> <p>4. Этапы, механизмы и трудности социальной адаптации.</p> <p>Уметь:1.Самостоятельно оценивать роль новых знаний, навыков и компетенций в образовательной, профессиональной деятельности.</p> <p>2.Самостоятельно оценивать необходимость и возможность социальной, профессиональной адаптации, мобильности в современном обществе.</p> <p>3. Планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть:1.Навыками познавательной и учебной деятельности, навыками разрешения проблем.</p> <p>2.Навыками поиска методов решения практических задач, применению различных методов познания.</p> <p>3. Формами и методами самообучения и самоконтроля.</p>
<p>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</p>	<p>Знать:принципы современного программного обеспечения; ресурсы Интернета для поиска необходимой информации;</p> <p>Уметь:использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов;</p> <p>Владеть:навыками практической работы на персональном компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий;</p>
<p>ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</p>	<p>Знать:основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники; передовой отечественный и зарубежного научный опыт и достижения в области электроники, микро- и наноэлектроники, методы исследования и проектирования электронных устройств; методы анализа и обработки экспериментальных данных;</p>

	<p>современные технологические процессы электронных и нанoeлектронных устройств, методы исследования и проектирования электронных устройств; современные технологические процессы электронных и нанoeлектронных устройств</p>
	<p>Уметь: оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований; оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований; предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в области электроники и нанoeлектроники, формулировать цели и задачи научных исследований; применять методы планирования, организации и проведения научных исследований</p>
	<p>Владеть: современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях электроники, микро- и нанoeлектроники; действующими стандартами и нормами по оформлению научно-технической документации; навыками авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства; навыками разработки нормативных документов и научно-технической документации</p>
<p>ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности</p>	<p>Знать: основные способы защиты информации</p> <p>Уметь: ориентироваться в современном программном обеспечении; создавать и редактировать документы в основных офисных приложениях</p> <p>Владеть: основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; основными приемами работы в офисных приложениях; навыками составления алгоритмов и программирования</p>
<p>ПК-1 способностью строить простейшие</p>	<p>Знать: простейшие математические</p>

<p>физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p>модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение математического моделирования</p>
<p>ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p>	<p>Уметь:строить простейшие математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, алгоритмы решения типовых задач, применять современное программное и информационное обеспечение математического моделирования</p>
<p>ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия</p>	<p>Владеть:навыками самостоятельной работы на компьютере и первичными навыками компьютерного моделирования процессов приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, с использованием универсальных пакетов прикладных математических программ</p> <p>Знать:методы экспериментальных, исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p> <p>Уметь:выбирать методику исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств</p> <p>Владеть:навыками экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств</p> <p>Знать:умения и навыки активного общения с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.</p> <p>Уметь:использовать на практике умения и навыки активного общения с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности</p> <p>Владеть:навыками активного общения с коллегами в научной, производственной и</p>

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	знать классификацию твердых тел на примере металлов, полупроводников, диэлектриков с точки зрения зонной теории; уметь описывать и качественно объяснять состояние в твердом теле; владеть методами самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы

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
2.3	Работа с библиографическими источниками	24
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	Текущий контроль

	использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
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
Все разделы	ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	зачет
Все разделы	ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	зачет
Все разделы	ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	зачет
Все разделы	ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	зачет
Все разделы	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	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 нанoeлектроники 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 нанoeлектроника" 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 Нанoeлектроника" 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)
2. -Консультант Плюс(31.07.2017)

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	454080, Челябинск, пр. им.Ленина, 85	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 эпитакции; Телевизионный микроскоп; Модуль микроконтроллера.
---	--	---