

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций
Кафедра Нанотехнологий в электронике



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

Н.Н. Маливанов Н.Н. Маливанов

«*1*» *сентября* 20*17* г.

Регистрационный номер 5110159

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

практики

**«Производственная практика по получению профессиональных умений и
опыта профессиональной деятельности»**

Индекс по учебному плану: **Б2.В.03(П)**

Направление подготовки: **11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Нанотехнологии в электронике**

Вид профессиональной деятельности: **научно-исследовательский**

Казань 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 218 и в соответствии с учебным планом направления подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г. протокол № 6.



Рабочая программа практики

разработана профессором кафедры НТвЭ д.т.н. Д.М. Пашиным

доцентом кафедры НТвЭ к.т.н. Н.Р. Гайнуллиной

утверждена на заседании кафедры НТвЭ протокол № 1 от 31.08.2017

Заведующий кафедрой НТвЭ, д.т.н. Р.Р. Файзуллин

Рабочая программа дисциплины	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра, ответственная за ОП	31.08.2017	1	 зав. кафедрой НТвЭ
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ИРЭТ	31.08.2017	7	 председатель УМК ИРЭТ
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	31.08.2017	—	 директор ЦТБ
СОГЛАСОВАНА	УМУ	31.08.2017	—	 начальник УМУ

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

1.1. Цель практики

Основной целью данного вида практики является получение студентом умений в области производственной и технологической профессиональной деятельности.

1.2. Задачи практики

Основными задачами данного вида практики являются:

- формирование и развитие у студентов профессионального мастерства в сфере проектирования электроники, наноэлектроники, а также процессах нанотехнологий;
- получение специализированных умений и навыков, в том числе по работе со специализированным оборудованием;
- формирование навыков оформления научной и технической документации.

1.3. Место практики в структуре ОП ВО

«Научно-исследовательская работа» входит в состав дисциплин вариативной части блока «Б2. Практики».

1.4. Объем практики (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы).

Таблица 1. Объем дисциплины для всех форм обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость			Семестр		
	в ЗЕ	в час	в нед.	6		
				в ЗЕ	в час	в нед.
Общая трудоемкость практики	3	108	2	3	108	2
Промежуточная аттестация:	Зачет с оценкой					

1.5. Планируемые результаты обучения

Таблица 2. Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
1	2	3	4
<i>ОПК-4 – готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.</i>			
Знание основных нормативных документов и стандартов при выполнении подготовки конструкторско-технологической документации. (ОПК-4.3)	Знание видов основных нормативных документов и стандартов при выполнении подготовки конструкторско-технологической документации.	Знание ключевого содержания основных нормативных документов и стандартов при выполнении подготовки конструкторско-технологической документации.	Знание содержания основных нормативных документов и стандартов при выполнении подготовки конструкторско-технологической документации.
Умение оформлять конструкторско-технологическую и научную документацию в области электроники и нанотехнологий. (ОПК-4.У)	Умение оформлять конструкторско-технологическую и научную документацию простых проектов.	Умение оформлять конструкторско-технологическую и научную документацию типовых проектов.	Умение оформлять конструкторско-технологическую и научную документацию нетиповых проектов.

1	2	3	4
Владение современными программными пакетами оформления конструкторской документации и выполнения чертежей. (ОПК-4.В)	Владение базовыми навыками работы в программных продуктах разработки конструкторской документации и выполнения чертежей.	Владение основными возможностями программных продуктов разработки конструкторской документации и выполнения чертежей.	Владение продвинутыми навыками работы в программных продуктах разработки конструкторской документации и выполнения чертежей.
ПК-2 – способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.			
Знание основных методик экспериментального исследования при проектировании устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий. (ПК-2.3)	Знание базовых методик экспериментального исследования при проектировании устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий.	Знание расширенных методик экспериментального исследования при проектировании устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий.	Знание специализированных методик экспериментального исследования при проектировании устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий.
Умение применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий. (ПК-2.У)	Умение применять базовые экспериментальные методы исследования с целью создания новых устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий.	Умение применять базовые теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий.	Умение применять продвинутые теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий.
Владение навыками аргументированного выбора и обоснования методик экспериментального исследования при проектировании устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий. (ПК-2.В)	Владение навыками аргументированного выбора методик экспериментального исследования при проектировании устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий.	Владение навыками аргументированного выбора и обоснования методик экспериментального исследования при проектировании типовых устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий.	Владение навыками аргументированного выбора и обоснования методик экспериментального исследования при проектировании нетиповых устройств и элементов электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий.
ПК-3 – готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.			
Знание основных видов и способов представления экспериментальных данных и научных отчетов. (ПК-3.3)	Знание основных видов и способов представления экспериментальных данных и научных отчетов при выполнении типовых задач.	Знание основных видов и способов представления экспериментальных данных и научных отчетов при выполнении не типовых задач.	Знание основных видов и способов представления экспериментальных данных и научных отчетов при выполнении задач в составе исследовательской группы.
Умение проводить аргументированный и научно обоснованный анализ экспериментальных данных. (ПК-3.У)	Умение проводить аргументированный и научно обоснованный анализ экспериментальных данных на основе общих методик исследования.	Умение проводить аргументированный и научно обоснованный анализ экспериментальных данных на основе специализированных методик исследования.	Умение проводить аргументированный и научно обоснованный анализ экспериментальных данных на основе сопоставления научных данных и инструментальных методик исследования.
Владение методами обработки и интерпретации научных и экспериментальных данных. (ПК-3.В)	Владение методами обработки и интерпретации научных и экспериментальных данных на основе простых вычислений и средств анализа.	Владение методами обработки и интерпретации научных и экспериментальных данных на основе применения вычислительных программных продуктов общего назначения.	Владение методами обработки и интерпретации научных и экспериментальных данных на основе применения специализированных вычислительных программных продуктов.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура практики, ее трудоемкость

Таблица 3. Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
1	2	3	4
<i>Раздел 1. Организационный и подготовительный этапы выполнения практики</i>			<i>ФОС ТК</i>
Тема 1.1. Организационный этап выполнения практики	8	ПК-2.3 ПК-3.3,У,В	Отчет о выполнении практики
Тема 1.2. Подготовительный этап выполнения практики.	8	ПК-2.3,У,В ПК-3.3,У,В	Индивидуальное задание на практику Календарный план практики
<i>Раздел 2. Основной этап выполнения практики</i>			<i>ФОС ТК</i>
Тема 2.1. Теоретические вопросы выполняемого задания	32	ОПК-4.3 ПК-2.3,У,В ПК-3.3,У,В	Отчет о выполнении практики
Тема 2.2. Практическое выполнение индивидуального задания	34	ОПК-4.3,У,В ПК-2.3,У,В ПК-3.3,У,В	Отчет о выполнении практики
<i>Раздел 3. Завершающий этап выполнения практики</i>			<i>ФОС ТК</i>
Тема 3.1. Подготовка и защита отчета о выполнении практики	26	ОПК-4.3,У,В ПК-3.3,У,В	Отчет о выполнении практики
Зачет	-	ОПК-4.3,У,В ПК-2.3,У,В ПК-3.3,У,В	<i>ФОС ПА</i>
Всего за семестр:	108		

Способы проведения практики – стационарная, выездная.

Таблица 4. Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)								
	ОПК-4			ПК-3			ПК-2		
	ОПК-4.3	ОПК-4.У	ОПК-4.В	ПК-3.3	ПК-3.У	ПК-3.В	ПК-2.3	ПК-2.У	ПК-2.В
Раздел 1									
Тема 1.1.				*	*	*	*		
Тема 1.2.				*	*	*	*	*	*
Раздел 2									
Тема 2.1.	*			*	*	*	*	*	*
Тема 2.2.	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Раздел 3									
Тема 3.1.	*	*	*	*	*	*			

2.2. Содержание практики

Раздел 1. Организационный и подготовительный этапы выполнения практики.

Тема 1.1. Организационный этап выполнения практики

Организационное собрание студентов с привлечением представителей предприятий. Знакомство с целями и задачами практики, знакомство с возможными темами практик, выполняемых на базе университета и на различных предприятиях, распределение студентов по местам прохождения практик в соответствии с их интересами и возможностями университета и предприятий.

Литература: [осн. 2; доп. 2]

Тема 1.2. Подготовительный этап выполнения практики.

Знакомство с местом прохождения практики. Инструктаж по технике безопасности и производственный инструктаж. Изучение целей и задач, решаемых в месте прохождения практики, номенклатуры выпускаемых изделий, выполняемых работ и оказываемых услуг. Назначение кураторов практики со стороны места ее прохождения. Определение сроков решения конкретных задач. Формирование индивидуального задания на практику и календарного плана работ. Подписание необходимых соглашений между студентом и местом прохождения практики.

Литература: [осн. 2; доп. 2]

Раздел 2. Основной этап выполнения практики.

Тема 2.1. Теоретические вопросы выполняемого задания

Работа на участке деятельности места прохождения практики с целью сбора информации и приобретения практических навыков работы на оборудовании. Сбор и анализ научно-технической информации, нормативных и методических материалов, необходимых для выполнения индивидуального задания на практику. Планирование и подготовка к проведению экспериментальной и исследовательской деятельности при решении задач практики.

Литература: [осн. 1; доп. 1,2,3,4]

Тема 2.2. Практическое выполнение индивидуального задания.

Выполнение поставленных практических задач, связанных в соответствии с индивидуальным заданием на основе подобранной литературы, научно-технической информации, нормативных и методических материалов, подобранных инструментальных средств. Описание проектных решений, разработок, а также особенностей их реализации. Выполнение поставленных задач, связанных с научно-исследовательской деятельностью, в том числе планирование экспериментальных исследований, проведение экспериментальных исследований, обработка и оценка достоверности результатов экспериментальных исследований.

Литература: [осн. 1; доп. 1,2,3,4]

Раздел 3. Завершающий этап выполнения практики.

Тема 3.1. Подготовка и защита отчета о выполнении практики.

Формирование отчета о выполнении практики. Оформление приложений и документации. Получение и подписание отзывов. Защита ответа по практике.

Литература: [осн. 1,2; доп. 1,2,3,4]

2.3. Самостоятельная работа

В период прохождения практики обучающийся выполняет индивидуальное задание и составляет письменный отчет о прохождении практики.

Тема индивидуального задания определяется руководителем практики от университета.

При формулировании тематики индивидуальных заданий руководитель практики ориентируется на область профессиональной деятельности, объекты профессиональной деятельности и профессиональные задачи, к которым готовятся обучающиеся в процессе освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Текущий контроль «Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» осуществляется руководителем практики от университета и/или от профильной организации, если практика проводится в профильной организации, в соответствии с рабочим графиком (планом) проведения практики, и заключается в периодическом мониторинге хода выполнения индивидуального задания и подготовке отчетных материалов о результатах прохождения практики.

3.2 Оценочные средства промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью рабочей программы практики, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Оценочные средства для промежуточной аттестации – зачета с оценкой, включают контрольные вопросы, задаваемые во время публичной защиты отчета о прохождении практики.

Типовые вопросы по отчету по выполнению практики

1. Описание использованного оборудования и методов.
2. Актуальность темы практики.
3. Рассказ о решаемых задачах в рамках прохождения практики.
4. Новизна решения поставленных задач.
5. Рассказ о способах решения задач в рамках прохождения практики.
6. Рассказ о полученных в ходе прохождения практики результатах, о приобретенных компетенциях.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения практики

По итогам «Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» производится аттестация в виде составления и защиты отчета. В отчете представляются результаты работы, выполненной в процессе прохождения практики. Содержание отчета определяется индивидуальным заданием на практику. Аттестация ставит целью оценить уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 5. Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Неудовлетворительно

РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1. Основная литература

1. Борисенко, В.Е. Нанoeлектроника: теория и практика. [Электронный ресурс] / В.Е. Борисенко, А.И. Воробьева, Е.А. Уткина, А.Л. Данилюк. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 369 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/84103>

2. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие. / И.Н. Кузнецов. – М.: Дашков и К. - 2014. - 484 с.

4.1.2. Дополнительная литература

1. Игнатов, А.Н. Микросхемотехника и нанoeлектроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 528 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2035>

2. Чашкин Ю.Р. Математическая статистика. Анализ и обработка данных: учеб. пособие для студ. вузов / Ю.Р. Чашкин; под ред. С.Н. Смоленского. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 236 с.

3. Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств: учебное пособие для студ. вузов. – М: Академия, 2010. – 336 с.

4. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для студ. вузов – 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 816 с.

4.1.3. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Обучающийся в период прохождения практики выполняет календарный график прохождения практики и индивидуальное задание, соблюдает правила внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда и пожарной безопасности.

В случае возникновения затруднений, при выполнении индивидуального задания, обучающийся может обратиться за консультацией к руководителю практики от университета и/или от профильной организации, если практика проводится в профильной организации.

Обучающийся по итогам прохождения практики предоставляет письменный отчет о выполнении им индивидуального задания в установленной форме.

Если практика проводится в профильной организации, обучающийся вместе с отчетом о прохождении практики должен предоставить отзыв-характеристику от руководителя практики от профильной организации.

4.1.4. Методические рекомендации для преподавателей

Руководитель практики от университета составляет рабочий график (план) проведения практики; организует проведение собрания с обучающимися по вопросам организации и прохождения практики: разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики; контролирует проведение инструктажа обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка; участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в университете; осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным настоящей рабочей программы; оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий; оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

При проведении практики в профильной организации, руководитель практики от университета согласует с руководителем практики от профильной организации рабочий график (план) проведения практики, индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики.

4.2. Информационное обеспечение практики

4.2.1. Основное информационное обеспечение

Не требуется.

4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/5527>
2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <https://e.lanbook.com/>.
3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <http://ibooks.ru/>.
4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <http://library.kai.ru/>.

4.3. Кадровое обеспечение

4.3.1. Базовое образование

Высшее образование в области электроники и нанoeлектроники или технологии радиоэлектронных средств и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области электроники и нанoeлектроники или технологии радиоэлектронных средств и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю практики.

4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению электроники и нанoeлектроники или технологии радиоэлектронных средств, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению практики допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года), практический опыт работы в области электроники и нанoeлектроники или технологии радиоэлектронных средств на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.





Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области электроники и нанoeлектроники или технологии радиоэлектронных средств либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса (с указанием номера аудитории и учебного здания)	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
1	2	3	4
РАЗДЕЛЫ 1-3	Ауд.231, 5 учебное здание (для аудиторных занятий)	Интерактивная доска, мультимедийный проектор	1; 1
РАЗДЕЛ 2	Учебные аудитории, учебные или научно-исследовательские лаборатории выпускающей кафедры НТвЭ или других подразделений университета, специальные помещения профильной организации, на базе которой проводится практика	1. Комплект лабораторного и контрольно-измерительного оборудования электронного и нанoeлектронного профиля; 2. Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ.	1 15
РАЗДЕЛЫ 1-3	Центр коллективного пользования, ауд. 208, 209, 210, 212, 213, 5 уч. зд. (для самостоятельной работы)	Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-4130 CPU, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ	52

5.2 Лист утверждения рабочей программы практики на учебный год.
Рабочая программа утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. НТВЭ	«Согласовано» председатель УМК ИРЭТ
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		