

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 Радиоэлектронных и телекоммуникационных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

Н.Н. Маливанов

2017 г.

Регистрационный номер 5020/258

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

практики

«Производственная практика – Научно-исследовательская работа»

Индекс по учебному плану: Б2.Б.05(П)

Специальность: 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Квалификация: инженер

Специализация: Радиоэлектронные системы передачи информации

Виды профессиональной  
деятельности: проектно-конструкторская,  
научно-исследовательская

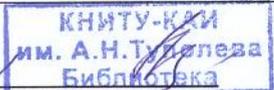
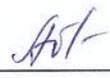
Казань 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от. «11» августа 2016г. № 1031 и в соответствии с учебным планом специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г. протокол № 6.

Рабочая программа практики разработана профессором кафедры «РТС» д.т.н. С.В. Козловым

утверждена на заседании кафедры РТС протокол № 17 от 31.08.2017

Заведующий кафедрой РТС, профессор, д.ф.-м.н. А.Ф.Надеев

Рабочая программа практики	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра, ответственная за ОП	31.08.2017	17	 зав. кафедрой РТС А.Ф. Надеев
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ИРЭТ	31.08.2017	7	 председатель УМК ИРЭТ М.Ю. Застела
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	31.08.2017	—	 директор НТБ
СОГЛАСОВАНА	УМУ	31.08.2017	—	 начальник УМУ

# РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

## 1.1. Цель практики

Основной целью этой практики является знакомство студента с дальнейшей областью своей профессиональной деятельности.

## 1.2. Задачи практики

Основными задачами этой практики являются:

- формирование и развитие у студентов профессионального мастерства в области радиоэлектронных систем на основе получения профессиональных умений и навыков;
- приобретение практических навыков и опыта выполнения профессиональных задач в области радиоэлектронных систем;
- приобретение практических навыков и опыта применения методов научных исследований для решения различных задач в профессиональной деятельности;
- формирование способности осуществления анализа научно-технической информации, нормативных и методических материалов по радиоэлектронным системам и комплексам.

## 1.3. Место практики в структуре ОП ВО

«Производственная практика – Научно-исследовательская работа» входит в состав дисциплин базовой части блока «Б2. Практики».

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

Таблица 1

Объем практики для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость			Семестр:		
	в ЗЕ	в час	в нед.	10		
				в ЗЕ	в час	в нед.
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>18</b>	<b>648</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>648</b>	<b>12</b>
Промежуточная аттестация:	<b>Зачет с оценкой</b>					

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ОПК-9 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии</b>			
<p><b>Знание</b></p> <p>- методов сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.</p> <p>(ОПК-9.3)</p>	<p>Знание методов сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования</p>	<p>Знание методов сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, использования достижений отечественной науки, техники и технологии</p>	<p>Знание методов сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии</p>
<p><b>Умение</b></p> <p>- собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.</p> <p>(ОПК-9.У)</p>	<p>Умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования</p>	<p>Умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной науки, техники и технологии</p>	<p>Умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии</p>
<p><b>Владение</b></p> <p>- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.</p> <p>(ОПК-9.В)</p>	<p>Владение навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования</p>	<p>Владение навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, использования достижений отечественной науки, техники и технологии</p>	<p>Владение навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии</p>

**ПК-7 – способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями и осуществлять выпуск технической документации с использованием пакетов прикладных программ**

<p><b>Знание</b> - понятий и принципов теории систем и системотехники для разработки проектно- конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями; - требований к разработке проектно-конструкторской документации</p>	<p>Знание базовых понятий теории систем и системотехники для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.</p>	<p>Знание основных понятий и принципов теории систем и системотехники для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p>Знание современных тенденций развития теории систем и системотехники для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.</p>
<p><b>Умение</b> - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями используя понятия теории систем и системотехники</p>	<p>Умение разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями используя базовые понятия теории систем и системотехники.</p>	<p>Умение разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями используя основные понятия и принципы теории систем и системотехники.</p>	<p>Умение разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями используя современные тенденции развития теории систем и системотехники.</p>
<p><b>Владение</b> - навыками разработки проектно-конструкторской документации, понятиями основ теории систем и системотехники для выпуска технической документации с использованием пакетов прикладных программ</p>	<p>Владение навыками разработки проектно-конструкторской документации, базовыми понятиями основ теории систем и системотехники для выпуска технической документации с использованием пакетов прикладных программ</p>	<p>Владение навыками разработки проектно-конструкторской документации и современными понятиями и принципами теории систем и системотехники в соответствии с нормативными требованиями и осуществлению выпуска технической документации с использованием пакетов прикладных программ.</p>	<p>Владение принципами и навыками разработки проектно-конструкторской документации и современными тенденциями развития теории систем и системотехники для выпуска технической документации с использованием пакетов прикладных программ.</p>

**ПК-8 – способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ**

<p><b>Знание</b> - методов выполнения математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ (ПК-8.3)</p>	<p>Знание базовых методов выполнения математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ</p>	<p>Знание основных методов выполнения математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ</p>	<p>Знание современных методов выполнения математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ</p>
--	--	---	--



**ПК-14 – способность оформлять научно-технические отчеты, научно-техническую документацию, готовить публикации и заявки на патенты**

<b>Знание</b> - приемов оформления научно-технических отчетов, научно-технической документации, подготовки публикаций и заявок на патенты (ПК-14.З)	Знание приемов оформления научно-технических отчетов	Знание приемов оформления научно-технических отчетов, научно-технической документации,	Знание приемов оформления научно-технических отчетов, научно-технической документации, подготовки публикаций и заявок на патенты
<b>Умение</b> - оформлять научно-технические отчеты, научно-техническую документацию, готовить публикации и заявки на патенты (ПК-14.У)	Умение оформлять научно-технические отчеты	Умение оформлять научно-технические отчеты, научно-техническую документацию	Умение оформлять научно-технические отчеты, научно-техническую документацию, готовить публикации и заявки на патенты
<b>Владение</b> - приемами оформления научно-технических отчетов, научно-технической документации, подготовки публикаций и заявок на патенты (ПК-14.В)	Владение оформлением научно-технических отчетов	Владение оформлением научно-технических отчетов, научно-технической документации	Владение оформлением научно-технических отчетов, научно-технической документации, подготовки публикаций и заявок на патенты

## 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	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах / интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	ла. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Организационный этап выполнения НИР</b>							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Организация и подготовка выполнения НИР	5	–	–	–	5	ОПК-9.3, ПК-7.3, ПК-8.3	Отчет о выполнении практики
Тема 1.2. Подготовительный этап выполнения НИР.	10	–	–	–	10	ПК-7.3, ПК-8.3 ПК-13.3, ПК-14.3	Отчет о выполнении практики Индивидуальное задание на практику Календарный план выполнения практики
<b>Раздел 2. Основной этап выполнения НИР</b>							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Теоретические вопросы выполняемого задания	300	–	–	–	300	ОПК-9.3, ОПК-9.У, ПК-7.3, ПК-7.У, ПК-8.3, ПК-8.У, ПК-13.3, ПК-13.У, ПК-14.3, ПК-14.У	Отчет о выполнении практики
Тема 2.2. Практическое выполнение индивидуального задания	285	–	–	–	285	ОПК-9.3, ОПК-9.У, ОПК-9.В, ПК-7.3, ПК-7.У, ПК-7.В ПК-8.3, ПК-8.У, ПК-8.В, ПК-13.3, ПК-13.У, ПК-13.В, ПК-14.3, ПК-14.У, ПК-14.В	Отчет о выполнении практики
<b>Раздел 3. Завершающий этап выполнения НИР</b>							ФОС ТК-3
3.1. Подготовка и защита отчета о выполнении практики	48	–	–	–	48	ОПК-9.3, ОПК-9.У, ОПК-9.В, ПК-8.3, ПК-8.У, ПК-8.В, ПК-13.3, ПК-13.У, ПК-13.В, ПК-14.3, ПК-14.У, ПК-14.В	Отчет о выполнении практики
Зачет с оценкой	–	–	–	–	–	ОПК-9.3, ОПК-9.У, ОПК-9.В, ПК-8.3, ПК-8.У, ПК-8.В, ПК-13.3, ПК-13.У, ПК-13.В, ПК-14.3, ПК-14.У, ПК-14.В	ФОС ПА
<b>ИТОГО:</b>	<b>648</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>648</b>		

## Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)														
	ОПК-9			ПК-7			ПК-8			ПК-13			ПК-14		
	ОПК-9.3	ОПК-9.У	ОПК-9.В	ПК-7.3	ПК-7.У	ПК-7.В	ПК-8.3	ПК-8.У	ПК-8.В	ПК-13.3	ПК-13.У	ПК-13.В	ПК-14.3	ПК-14.У	ПК-14.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 производственных практик, выполняемых на различных предприятиях, распределение студентов по местам прохождения практик в соответствии с их интересами и возможностями предприятий.

**Литература:** [1]

### *Тема 1.2. Подготовительный этап выполнения практики.*

Знакомство с предприятием. Инструктаж по технике безопасности и производственный инструктаж. Знакомство с историей и организационной структурой предприятия. Проведение экскурсий по предприятию. Изучение целей и задач предприятия, номенклатуры выпускаемых изделий, выполняемых работ и оказываемых услуг предприятием. Назначение кураторов практики со стороны предприятия. Определение сроков решения конкретных задач. Формирование индивидуального задания на практику и календарного плана работ. Подписание необходимых соглашений между студентом и предприятием.

**Литература:** [1]

## **Раздел 2.** Основной этап выполнения практики

### *Тема 2.1. Теоретические вопросы выполняемого задания*

Работа на участке деятельности предприятия с целью сбора информации. Выполнение поставленных задач, связанных с исследованием теоретических вопросов выполняемого индивидуального задания. Подбор литературы. Сбор и анализ научно-технической информации, нормативных и методических материалов,

необходимых для выполнения индивидуального задания на практику. Изложение состояния исследуемого (разрабатываемого) вопроса и границ выполняемой темы. Анализ (аналитический обзор) решений, которые соответствуют поставленным задачам в индивидуальном задании. Написание введения и аналитического раздела в отчете по практике.

**Литература:** [1,2]

**Тема 2.2. Практическое выполнение индивидуального задания**

Работа на участке деятельности предприятия с целью выполнения поставленных задач индивидуального задания, связанных с разработкой и реализацией. Участие в решении конкретной задачи. Обработка полученной информации. Описание проектных решений, разработок, конфигураций, а также особенностей их реализации.

**Литература:** [1]

**Раздел 3. Завершающий этап выполнения практики**

**Тема 3.1. Подготовка и защита отчета о выполнении практики**

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

**Литература:** [1]

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

**3.1 Оценочные средства для текущего контроля**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП практики и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Организационный и подготовительный этапы выполнения практики	ФОС ТК-1	Отчет о выполнении практики Индивидуальное задание на практику Календарный план выполнения практики
2.	Основной этап выполнения практики	ФОС ТК-2	Отчет о выполнении практики
3.	Завершающий этап выполнения практики	ФОС ТК-3	Отчет о выполнении практики

Типовые оценочные средства для текущего контроля

**Типовые вопросы**

1. Индивидуальное задание на практику.
2. Рассказ о структуре предприятия.
3. Рассказ об основных прикладных областях и задачах, требующих применения радиоэлектронных систем, решаемых на предприятии, нормах социальной этики
4. Рассказ о решаемых задачах в рамках прохождения практики.
5. Рассказ о способах решения задач в рамках прохождения практики.

### 3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля.

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

#### *Типовые вопросы по отчету по выполнению практики*

1. Рассказ по индивидуальному заданию на практику.
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 – Научно-исследовательская работа» 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 6

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 практики**

#### **4.1.1. Основная литература**

1. Денисов, В.П. Радиотехнические системы. [Электронный ресурс] / В.П. Денисов, Б.П. Дудко. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 334 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4919> — Загл. с экрана.

#### **4.1.2. Дополнительная литература**

1. Введение в специальность «Радиоэлектронные системы». [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 64 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52337> — Загл. с экрана.

### **4.2 Кадровое обеспечение**

#### **4.2.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области электроники, радиотехники и систем связи и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области электроники, радиотехники и систем связи и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой практики.

#### **4.2.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению электроники, радиотехники и систем связи, выполненных в течение трех последних лет.

#### **4.2.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

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

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года области электроники, радиотехники и систем связи, либо в области педагогики.

### 4.3 Материально-техническое обеспечение практики

Таблица 7

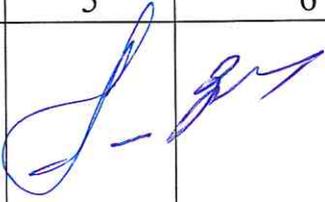
#### Материально-техническое обеспечение практики

Наименование раздела (темы) практики	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Разделы 1 – 3	Лаборатория «Системы радиолокации и радионавигации», «Радиосистемы управления и передачи информации», ауд. 511, 5 уч. зд. 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Карла Маркса, д.31/7	1. Доска классная (меловая) 2. Мультимедиа-проектор Optoma EW531 DLP, 3D, (1280*800) 2600ANSI HDMI 3. Изделие РВ-18 4. Изделие Гроза 5. Изделие Свод-АЕ 6. Изделие А-711 7. Изделие А-711 8. Изделие К-57 9. Изделие К-67 10. Изделие РСБН-6С 11. Персональный компьютер -9 шт. 12. Имитатор ГИРМ-1 2 (БАК-2Г) 13. Имитатор КИРМ-1 (БАК-Ф) 14. Экран Projecta (на треноге)	Не требуется
Разделы 1-3	Помещение для самостоятельной работы, Центр коллективного пользования, ауд. 208, 209, 210, 212, 213, 5 уч. зд. 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Карла Маркса, д.31/7	Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-4130 CPU - 52 шт., с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ	Предустановленная лицензионная операционная система Windows 7 Professional контракт № 108_НИУ от 01.09.2014г; Лицензионный офисный пакет приложений MS Office 2010 лицензия № 62881776, контракт № 177_НИУ 23.12.2013; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition контракт №141 от 30.01.2018; MathType 6.7 № 176502; Mathcad Academic License 14.0 лицензия №2524337, Контракт № 180_НИУ от 19.11.2012 г; АСКОН/ Компас-3D V9 Сублицензионный договор № лицензионное соглашение № К-07-1902, Акт_ГК233_ИОП03_01_2007; Eesof Keysight Technologies договор об оказании услуг №223ЕП/509 от 21.12.2017

## 5 Вносимые изменения и утверждения

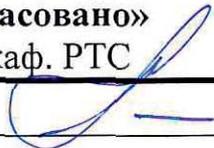
### 5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу практики

#### Лист регистрации изменений

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. РТС	«Согласовано» председатель УМК ИРЭТ
1	2	3	4	5	6
1	-	28.06.2018	Изменений нет		
2					
3					
4					

## 5.2 Лист утверждения рабочей программы практики на учебный год

Рабочая программа практики утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. РТС	«Согласовано» председатель УМК ИРЭТ
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		