

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 Конструирования и технологии производства электронных  
средств



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

Н.Н. Маливанов

«09» 09 2017 г.

Регистрационный номер 5120-8744

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

практики

«Производственная практика - преддипломная»

Индекс по учебному плану: Б2.В.05(П)

Направление подготовки: 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Квалификация: магистр

Магистерские программы: Конструирование радиоэлектронных средств,

Проектирование и технология радиоэлектронных средств,

Информационные технологии проектирования электронно-вычислительных средств

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская,  
проектно-конструкторская



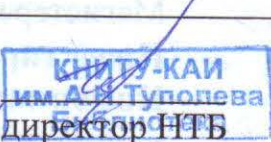

Казань 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» октября 2014г. № 1405 и в соответствии с учебным планом направления 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины разработана: старшим преподавателем кафедры КиТП ЭС А.А. Мальцевым, доцентом кафедры КиТП ЭС к.т.н. Б.Л. Пьянковым

утверждена на заседании кафедры КиТП ЭС протокол № 8/1 от 31.08.2017

Заведующий кафедрой КиТП ЭС, профессор, д.т.н. Ф.А. Карамов

Рабочая программа дисциплины	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра, ответственная за ОП	31.08.2017	8/1	 зав. кафедрой КиТП ЭС
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия института ИРЭТ	31.08.2017	7	 председатель УМК института
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	31.08.2017	—	 КНИТУ-КАИ им. А.В. Туполева директор НТБ
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 выполнение студентом выпускной квалификационной работы.

### 1.2. Задачи практики

Основными задачами данного вида практики являются:

- обобщение знаний работы студентов по специальности;
- подбор и анализ научно-технической информации для выполнения выпускной квалификационной работы;
- выполнение выпускной квалификационной работы.

### 1.3. Место практики в структуре ОП ВО

«Производственная практика - преддипломная» входит в состав дисциплин вариативной части блока «Б2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)».

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

Таблица 1

Объем дисциплины для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр	
	в ЗЕ	в час	4	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>24</b>	<b>864</b>	<b>24</b>	<b>864</b>
Промежуточная аттестация:	<b>Зачет с оценкой</b>			

### 1.5. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ОПК-5 готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы</i>			





<p><b>Владение</b> методами разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>Владение простыми методами разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>Владение углубленными методами разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>Владение сложными методами разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>
---	---	---	---

## 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.		
<i>Раздел 1. Организационный и подготовительный этапы выполнения практики</i>							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Организационный этап выполнения практики	20	–	–	–	20	ОПК-5.3 ПК-9.3	Составление задания на ВКР
Тема 1.2. Подготовительный этап выполнения практики.	20	–	–	–	20	ОПК-5.3 ПК-9.3	
<i>Раздел 2. Аналитический раздел ВКР</i>							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Оформление аналитического раздела ВКР	40	–	–	–	40	ОПК-5.3 ОПК-5.У ПК-9.3 ПК-9.У	Обзор и аналитического раздела ВКР
Тема 2.2. Формулировка задач и определение сроков их решения	10	–	–	–	10	ОПК-5.3 ОПК-5.У ПК-9.3 ПК-9.У	
<i>Раздел 3. Основной раздел ВКР</i>							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Теоретические вопросы выполняемого проекта.	100	–	–	–	100	ОПК-5.3 ОПК-5.У ОПК-5.В ПК-9.3 ПК-9.У ПК-9.В	Проработка основного раздела ВКР
Тема 3.2. Разработка и реализация выполняемого проекта.	300	–	–	–	300	ОПК-5.3 ОПК-5.У ОПК-5.В ПК-9.3 ПК-9.У ПК-9.В	
Тема 3.3. Проведение экспериментов выполняемого проекта.	300	–	–	–	300	ОПК-5.3 ОПК-5.У ОПК-5.В ПК-9.3 ПК-9.У ПК-9.В	

Тема 3.4. Оформление основного раздела ВКР	50	–	–	–	50	ОПК-5.3 ОПК-5.У ОПК-5.В ПК-9.3 ПК-9.У ПК-9.В	
Тема 3.5. Подготовка отчета о выполнении практики	20	–	–	–	20	ОПК-5.3 ОПК-5.У ОПК-5.В ПК-9.3 ПК-9.У ПК-9.В	Подготовка отчета о выполнении практики
Зачет с оценкой	–	–	–	–	4	ОПК-5.3,У,В ПК-9.3,У,В	ФОС ПА
ИТОГО:	864	–	–	–	864		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)					
	ОПК-5			ПК-9		
	ОПК-5.3	ОПК-5.У	ОПК-5.В	ПК-9.3	ПК-9.У	ПК-9.В
Раздел 1						
Тема 1.1.	*			*		
Тема 1.2.	*			*		
Раздел 2						
Тема 2.1.	*	*		*	*	
Тема 2.2.	*	*		*	*	
Раздел 3						
Тема 3.1.	*	*	*	*	*	*
Тема 3.2.	*	*	*	*	*	*
Тема 3.3.	*	*	*	*	*	*
Тема 3.4.	*	*	*	*	*	*
Тема 3.5.	*	*	*	*	*	*

## **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 выпускных квалификационных работ.

**Литература:** (основная) [1, стр. 1-7]

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

Выбор темы ВКР. Выбор руководителя ВКР. Первичный сбор и анализ научно-технической информации, нормативных и методических материалов по методам обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем, необходимых для выполнения ВКР. Формирование индивидуального задания на ВКР.

**Литература:** (основная) [1, стр. 1-68]

## **Раздел 2.** Аналитический раздел ВКР

### ***Тема 2.1. Оформление аналитического раздела ВКР***

Подбор литературы. Сбор и анализ научно-технической информации, нормативных и методических материалов по методам конструирования радиоэлектронной аппаратуры, необходимых для выполнения ВКР. Изложение состояния исследуемого (разрабатываемого) вопроса на основе литературных данных и анализ возможных методов решения поставленной задачи; формулировка главных научных и инженерных вопросов ДП, границы разрабатываемой темы. Анализ (аналитический обзор) решений, которые соответствуют поставленной задаче в задании к дипломному проекту. Написание введения и аналитического раздела.

**Литература:** (основная) [1, стр. 69-143]

### ***Тема 2.2. Формулировка задач и определение сроков их решения***

Постановка задач на ВКР. Определение сроков решения конкретных задач.

**Литература:** (основная) [1, стр. 69-143]

## **Раздел 3** Основной раздел ВКР

### ***Тема 3.1. Теоретические вопросы выполняемого проекта***

Выполнение поставленных задач, связанных с исследованием теоретических вопросов выполняемого проекта. Анализ необходимой научно-технической информации, нормативных, методических, патентных материалов.

**Литература:** (основная) [1, стр. 144-195]

### ***Тема 3.2. Разработка и реализация выполняемого проекта***

Выполнение поставленных задач, связанных с разработкой и реализацией. Описание проектных решений, разработок, а также особенностей их реализации. Основные задачи конструирования. Комплексная микроминиатюриза-



ция. Обеспечение заданной надежности. Защита от дестабилизирующих факторов. Повышение технологичности.

**Литература:** (основная) [2, стр. 144-195]

***Тема 3.3. Проведение экспериментов выполняемого проекта***

Выполнение поставленных задач, связанных с проведением экспериментов. Планирование экспериментальных исследований. Проведение экспериментальных исследований. Обработка и оценка достоверности результатов экспериментальных исследований.

**Литература:** (основная) [2, стр. 144-195]

***Тема 3.4. Оформление основного раздела ВКР***

Обработка полученной информации. Оформление основного раздела ВКР

**Литература:** (основная) [2, стр. 144-259]

***Тема 3.5. Подготовка отчета о выполнении практики***

Формирование отчета о выполнении практики и подготовка к оформлению пояснительной записки ВКР.

**Литература:** (основная) [1, стр. 69-200]

## 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.	Раздел 1. Организационный и подготовительный этапы выполнения практики	ФОС ТК-1	Примеры заданий на ВКР
2.	Раздел 2. Аналитический раздел ВКР	ФОС ТК-2	Перечень источников для выполнения аналитического раздела ВКР
3.	Раздел 3. Основной раздел ВКР	ФОС ТК-3	Варианты выполнения основного раздела ВКР

#### Типовые оценочные средства для текущего контроля

##### *Типовые вопросы*

1. Анализ технического задания на ВКР.
2. Проведение литературного и патентного обзора по ВКР.
3. Составление плана работ конструкторской и научной части ВКР.
4. Разработка методики проведения экспериментов научной части ВКР

### 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. Обоснование выбора конструкции
2. Обоснование выбора элементной базы, расчет размера печатной платы
3. Конструкторские расчеты: расчет теплового режима, расчет надежности
4. Отчет по научной части ВКР

### 3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения практики

По итогам «Производственной практики - преддипломной» 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 **пороговый** 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	Не удовлетворительно

## **РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **4.1.1. Основная литература**

1. Кологривов, В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств (часть 1). [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 120 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4930> — Загл. с экрана.
2. Кологривов, В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств (часть 2). [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 132 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4929> — Загл. с экрана.

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

3. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие. / И.Н. Кузнецов. – М.: Дашков и К. - 2014. - 484 с.
4. Улитенко, А.И. Принципы построения индивидуальных систем охлаждения электронных приборов и устройств. [Электронный ресурс] / А.И. Улитенко, В.С. Гуров, В.А. Пушкин. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5202> — Загл. с экрана.

### **4.2 Информационное обеспечение дисциплины**

#### **4.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Мальцев А.А. Производственная и преддипломная практика [Электронный ресурс]: курс дистац. Обучения по специальности 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» ФГОСЗ/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015.-Доступ по логину и паролю.URL:  
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id= 242081\\_1&course\\_id= 13140\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 242081_1&course_id= 13140_1)

### **4.3. Кадровое обеспечение**

#### **4.3.1. Базовое образование**

Высшее образование в области производственной и преддипломной практики и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области производственной и преддипломной практики 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 производственной и преддипломной практики, 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 производственной и преддипломной практики 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 информационной безопасности, информатики и вычислительной техники, либо в области педагогики.

### 4.4. Материально-техническое обеспечение практики

Таблица 6

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) практики	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса (с указанием номера аудитории и учебного здания)	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Разделы 1, 3	Учебные аудитории, учебные или научно-исследовательские лаборатории выпускающих кафедр или других подразделений университета, помещения для самостоятельной работы; специальные помещения профильной организации, на базе которой проводится практика	1. Технические средства для представления информации большой аудитории (мультимедийный комплекс); 2. Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	1  15
Раздел 2	Учебные аудитории, учебные или научно-исследовательские лаборатории выпускающих кафедр или других подразделений университета, помещения для самостоятельной работы; специальные помещения профильной организации,	1. Комплект лабораторного и контрольно-измерительного оборудования радиотехнического профиля; 2. Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".	1  15


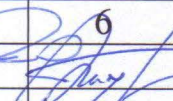
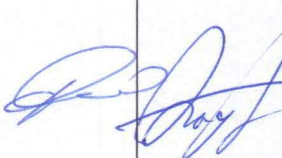
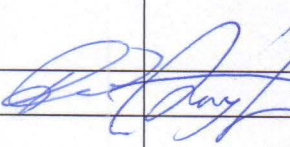
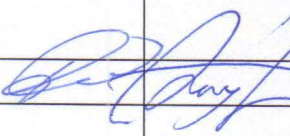
	на базе которой проводится практика		
Разделы 1-3	5 зд. Центр коллективного пользования для самостоятельной работы	Компьютеры с установленным ПО: - операционная система Windows; - пакет приложений MS Office; - антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security; и подключением к сети в Интернет	52



## 5. Вносимые изменения и утверждения

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

#### Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой КиППЭС	«Согласовано» председатель УМК ИРЭТ
1	2	3	4	5	6
1		05.2018	Изменений нет		
2	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
3		05.2019	Изменений нет		
4					
5					
6					

## 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. КиТПЭС	«Согласовано» председатель УМК ИРЭТ
2018/2019		
2019/2020		
201_/201_		
201_/201_		
201_/201_		