

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

«01» 09 2017 г.

Регистрационный номер 5120-86.и



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

практики

**«Производственная практика - научно-исследовательская работа»**

Индекс по учебному плану: **Б2.В.04(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 29 апреля 2015 г., протокол №4.

Рабочая программа дисциплины разработана: профессором кафедры КиТП ЭС, д.т.н. Ф.А. Карамовым, доцентом кафедры КиТП ЭС С.В. Шепелевой

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 ИРЭТ	31.08.2017	№7	 председатель УМК ИРЭТ
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 изучения практики**

Основной целью данного вида практики является получение студентом профессиональных умений и навыков ведения научно-исследовательской деятельности.

## **1.2 Задачи практики**

Основными задачами данного вида практик являются:

- формирование и развитие у студентов навыков научно-исследовательской деятельности в области конструирования и технологии электронных средств;
- приобретение практических навыков и опыта выполнения профессиональных задач в области конструирования и технологии электронных средств;
- получение опыта работы на экспериментальном оборудовании;
- приобретение навыков обработки экспериментальных данных и представления полученных результатов;
- приобщение студента к научным исследованиям;
- изучение особенностей решения научно-исследовательских задач в области конструирования и технологии электронных средств.

## **1.3 Место практики в структуре ОП ВО**

«Производственная практика - научно-исследовательская работа» относится к вариативной части программы магистратуры по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» блоку «Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», реализуется распределённо, т.е. путем чередования образовательной подготовки с периодами проведения практики. При этом обеспечивается связь между теоретическим обучением и содержанием практики.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении настоящей практики, необходимы при последующей научной и практической деятельности магистрантов.

## 1.4. Объём практики (с указанием трудоёмкости всех видов учебной работы)

Таблица 1. Объём практики для очной и очно-заочной форм обучения

Виды учебной работы	Общая трудоёмкость			Семестр:			Семестр:			Семестр:		
	в ЗЕ	в час	в нед	1			2			3		
				в ЗЕ	в час	в нед	в ЗЕ	в час	в нед	в ЗЕ	в час	в нед
<b>Общая трудоёмкость практики</b>	<b>18</b>	<b>648</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>18</b>
Промежуточная аттестация:				зачёт с оценкой			зачёт с оценкой			зачёт с оценкой		

## 1.4 Планируемые результаты обучения

Таблица 2. Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b><i>ОК-4 - способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности</i></b>			
Знать способы адаптации к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4.з)	Знать основные способы адаптации к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Знать различные способы адаптации к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Знать эффективные способы адаптации к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
Уметь адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4.у)	Уметь применять основные способы адаптации к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Уметь применять различные способы адаптации к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Уметь эффективно применять различные способы адаптации к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
Владеть способами адаптации к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4.в)	Владеть основными способами адаптации к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Владеть различными способами адаптации к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Владеть эффективными способами адаптации к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
<b><i>ОПК-1 – способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения</i></b>			

Знать способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения. (ОПК-1.з)	Знать основные способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения	Знать различные способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения	Знать эффективные способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения
Уметь применять способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения (ОПК-1.у)	Уметь применять основные способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения	Уметь применять различные способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения	Уметь применять эффективные способы выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения
Владеть способами выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения (ОПК-1.в)	Владеть основными способами выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения	Владеть различными способами выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения	Владеть эффективными способами выявления проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения
<b><i>ОПК-3 - способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, породить новые идеи</i></b>			
Знать способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей (ОПК-3.з)	Знать основные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Знать различные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Знать эффективные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей
Уметь демонстрировать способность навыков работы в коллективе, породить новые идеи (ОПК-3.у)	Уметь применять основные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Уметь применять различные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Уметь применять эффективные способы демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей
Владеть способами демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей (ОПК-3.в)	Владеть основными способами демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Владеть различными способами демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей	Владеть эффективными способами демонстрации навыков работы в коллективе, порождения новых идей
<b><i>ОПК-4 – способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области</i></b>			

Знать способы самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области. (ОПК-4.з)	Знать основные способы самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области	Знать различные способы самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области	Знать эффективные способы самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области
Уметь применять способы самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области. (ОПК-4.у)	Уметь применять основные способы самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области	Уметь применять различные способы самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области	Уметь применять эффективные способы самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области
Владеть способами самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области. (ОПК-4.в)	Владеть основными способами самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области	Владеть различными способами самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области	Владеть эффективными способами самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области
<b><i>ПК-2 – способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ</i></b>			
Знание способов моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ. (ПК-2.з)	Знание основных способов моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	Знание различных способов моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	Знание эффективных способов моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ



Владение способами использования современных языков программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач. (ПК-3.в)	Владение основными способами использования современных языков программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач	Владение различными способами использования современных языков программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач	Владение эффективными способами использования современных языков программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач
<b>ПК-6 - способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников</b>			
Знание способов анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6.з)	Знание основных способов анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Знание различных способов анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Знание эффективных способов анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
Умение применять способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6.у)	Умение применять основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Умение применять различные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Умение применять эффективные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
Владение способами анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6.в)	Владение основными способами анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Владение различными способами анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Владение эффективными способами оценки анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
<b>ПК-7- готовностью осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств</b>			
Знание принципов постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов электронных средств. (ПК-7.з)	Знание основных принципов постановки задач проектирования	Знание основных принципов постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов	Знание основных принципов постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов электронных средств



Умение применять знания об основных принципах постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов электронных средств. (ПК-7.у)	Умение применять знания об основных принципах постановки задач проектирования	Умение применять знания об основных принципах постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов	Умение применять знания об основных принципах постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов электронных средств
Владение навыками постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов электронных средств. (ПК-7.в)	Владение навыками постановки задач проектирования	Владение навыками постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов	Владение навыками постановки задач проектирования, подготовки технического задания на выполнение проектов электронных средств
<b><i>ПК-8 - способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований</i></b>			
Знание основ проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований (ПК-8.з)	Знание основ проектирования модулей и блоков электронных средств	Знание основ проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств	Знание основ проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований
Умение выполнять проектирование модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований (ПК-8.у)	Умение выполнять проектирование модулей и блоков электронных средств	Умение выполнять проектирование модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств	Умение выполнять проектирование модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований
Владение навыками проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований (ПК-8.в)	Владение навыками проектирования модулей и блоков электронных средств	Владение навыками проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств	Владение навыками проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЁ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура практики, её трудоёмкость

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)
<b>Семестр 1</b>			
<i>Раздел 1. Организационный этап выполнения НИР 1-го семестра</i>			<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Организация и подготовка выполнения НИР 1-го семестра	30	ОПК-1.3, ПК-6.3, ПК-7.3	Отчет о выполнении практики
<i>Раздел 2. Основной этап выполнения НИР 1-го семестра</i>			<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Теоретические вопросы выполняемого задания	66	ОПК-1.3, ПК-6.3, ПК-7.3, ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-7.у, ОПК-1.в, ПК-6.в, ПК-7.в,	Отчет о прохождении практики
Тема 2.2. Практико-экспериментальное выполнение индивидуального задания	66	ОПК-1.3, ПК-6.3, ПК-7.3, ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-7.у, ОПК-1.в, ПК-6.в, ПК-7.в	
<i>Раздел 3. Завершающий этап выполнения НИР 1-го семестра</i>			<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 1-го семестра	54	ОПК-1.3, ПК-6.3, ПК-7.3, ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-7.у, ОПК-1.в, ПК-6.в, ПК-7.в	Отчёт о выполнении практики
Зачёт с оценкой	-	ОПК-1.3, ПК-6.3, ПК-7.3, ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-7.у, ОПК-1.в, ПК-6.в, ПК-7.в	<i>ФОС ПА-1</i>
Всего за 1-й семестр:	216		
<b>Семестр 2</b>			
<i>Раздел 4. Организационный этап выполнения НИР 2-го семестра</i>			<i>ФОС ТК-4</i>
Тема 4.1. Организация и подготовка выполнения НИР 2го семестра	30	ОК-4.3, ОПК-4.3, ПК-2.3	Отчет о выполнении практики
<i>Раздел 5. Основной этап выполнения НИР 2-го семестра</i>			<i>ФОС ТК-5</i>
Тема 5.1. Теоретические вопросы выполняемого задания	66	ОК-4.3, ОПК-4.3, ПК-2.3, ОК-4.у, ОПК-4.у, ПК-2.у, ОК-4.в, ОПК-4.в, ПК-2.в	Отчет о прохождении практики
Тема 5.2. Практико-экспериментальное выполнение индивидуального задания	66	ОК-4.3, ОПК-4.3, ПК-2.3, ОК-4.у, ОПК-4.у, ПК-2.у, ОК-4.в, ОПК-4.в, ПК-2.в	
<i>Раздел 6. Завершающий этап выполнения НИР 2-го семестра</i>			<i>ФОС ТК-6</i>
Тема 6.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 2-го семестра	54	ОК-4.3, ОПК-4.3, ПК-2.3, ОК-4.у, ОПК-4.у, ПК-2.у, ОК-4.в, ОПК-4.в, ПК-2.в	Отчёт о выполнении практики
Зачёт с оценкой	-	ОК-4.3, ОПК-4.3, ПК-2.3,	<i>ФОС ПА-2</i>

		ОК-4.у, ОПК-4.у, ПК-2.у, ОК-4.в, ОПК-4.в, ПК-2.в	
Всего за 2-й семестр:	216		
<b>Семестр 3</b>			
<i>Раздел 7. Организационный этап выполнения НИР 3-го семестра</i>			<i>ФОС ТК-7</i>
Тема 7.1. Организация и подготовка выполнения НИР 3-го семестра	30	ОПК-3з, ПК-3з, ПК-8з	Отчет о выполнении практики
<i>Раздел 8. Основной этап выполнения НИР 3-го семестра</i>			<i>ФОС ТК-8</i>
Тема 8.1. Теоретические вопросы выполняемого задания	66	ОПК-3.з, ПК-3.з, ПК-8.з, ОПК-3.у, ПК-3.у, ПК-8.у, ОПК-3.в, ПК-3.в, ПК-8.в	Отчет о прохождении практики
Тема 8.2. Практико-экспериментальное выполнение индивидуального задания	66	ОПК-3.з, ПК-3.з, ПК-8.з, ОПК-3.у, ПК-3.у, ПК-8.у, ОПК-3.в, ПК-3.в, ПК-8.в	
<i>Раздел 9. Завершающий этап выполнения НИР 3-го семестра</i>			<i>ФОС ТК-9</i>
Тема 9.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 3-го семестра	54	ОПК-3.з, ПК-3.з, ПК-8.з, ОПК-3.у, ПК-3.у, ПК-8.у, ОПК-3.в, ПК-3.в, ПК-8.в	Отчёт о выполнении практики
Зачёт с оценкой	-	ОПК-3.з, ПК-3.з, ПК-8.з, ОПК-3.у, ПК-3.у, ПК-8.у, ОПК-3.в, ПК-3.в, ПК-8.в	<i>ФОС ПА-3</i>
Всего за 3-й семестр:	216		
ИТОГО:	648		



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Раздел 8. Основной этап выполнения НИР 3-го семестра																											
Тема 8.1.							+	+	+							+	+	+							+	+	+
Тема 8.2.							+	+	+							+	+	+							+	+	+
Раздел 9. Завершающий этап выполнения НИР 3-го семестра																											
Тема 9.1.							+	+	+							+	+	+							+	+	+

## **2.2 Содержание практики**

**Раздел 1.** Организационный этап выполнения НИР 1-го семестра

### ***Тема 1.1. Организация и подготовка выполнения НИР 1-го семестра***

Организационное собрание студентов с привлечением преподавателей-руководителей НИР. Практика проводится на базе научно-исследовательских лабораторий университета. Знакомство с целями и задачами практики, знакомство с возможными темами НИР. Распределение студентов по руководителям в соответствии с их интересами. Знакомство с лабораторией. Инструктаж по технике безопасности. Проведение экскурсий по лаборатории. Формулировка темы НИР совместно с руководителем. Определение сроков решения конкретных задач.

**Литература:** [1, стр. 1-7]

**Раздел 2.** Основной этап выполнения практики 1-го семестра

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

Работа по сбору и анализу 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. Создание моделей. Теоретические расчеты.

**Литература:** [1, стр. 1-68]

### ***Тема 2.2. Практическое выполнение индивидуального задания***

Экспериментальные исследования с целью выполнения поставленных задач индивидуального задания, связанных с разработкой и реализацией. Участие в решении конкретной задачи. Обработка полученной информации. Описание проектных решений, методов, разработок, конфигураций, а также особенностей их реализации, результатов анализа экспериментальных данных.

**Литература:** [1, стр. 69-147]

**Раздел 3.** Завершающий этап выполнения НИР 1-го семестра

**Тема 3.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 1-го семестра**

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

**Литература:** [2, стр. 20-36]

**Раздел 4.** Организационный этап выполнения НИР 2-го семестра

**Тема 4.1. Организация и подготовка выполнения НИР 2-го семестра**

Организационное собрание студентов с привлечением преподавателей-руководителей НИР. Практика проводится на базе научно-исследовательских лабораторий университета. Знакомство с целями и задачами практики, знакомство с возможными темами НИР. Распределение студентов по руководителям в соответствии с их интересами. Знакомство с лабораторией. Инструктаж по технике безопасности. Проведение экскурсий по лаборатории. Формулировка темы НИР совместно с руководителем. Определение сроков решения конкретных задач.

**Литература:** [1, стр. 144-195]

**Раздел 5.** Основной этап выполнения практики 2-го семестра

**Тема 5.1 Теоретические вопросы выполняемого задания**

Работа по сбору и анализу 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. Создание моделей. Теоретические расчеты.

**Литература:** [2, стр. 40-51]

**Тема 5.2. Практическое выполнение индивидуального задания**

Экспериментальные исследования с целью выполнения поставленных задач индивидуального задания, связанных с разработкой и реализацией. Участие в решении конкретной задачи. Обработка полученной информации. Описание проектных решений, методов, разработок, конфигураций, а также особенностей их реализации, результатов анализа экспериментальных данных.

**Литература:** [1, стр. 167-177]

**Раздел 6.** Завершающий этап выполнения НИР 2-го семестра

**Тема 6.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 2-го семестра**

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

**Литература:** [2, стр. 60-68]

**Раздел 7.** Организационный этап выполнения НИР 3-го семестра

**Тема 4.1. Организация и подготовка выполнения НИР 3-го семестра**

Организационное собрание студентов с привлечением преподавателей-руководителей НИР. Практика проводится на базе научно-исследовательских лабораторий университета. Знакомство с целями и задачами практики, знакомство с возможными темами НИР. Распределение студентов по руководителям в соответствии с их интересами. Знакомство с лабораторией. Инструктаж по технике безопасности. Проведение экскурсий по лаборатории. Формулировка темы НИР совместно с руководителем. Определение сроков решения конкретных задач.

**Литература:** [1, стр. 176-188]

**Раздел 8.** Основной этап выполнения практики 3-го семестра

**Тема 8.1 Теоретические вопросы выполняемого задания**

Работа по сбору и анализу 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 об-



зор) решений, которые соответствуют поставленным задачам в индивидуальном задании. Написание введения и аналитического раздела в отчете по практике. Создание моделей. Теоретические расчеты.

**Литература:** [2, стр. 90-120]

### ***Тема 8.2. Практическое выполнение индивидуального задания***

Экспериментальные исследования с целью выполнения поставленных задач индивидуального задания, связанных с разработкой и реализацией. Участие в решении конкретной задачи. Обработка полученной информации. Описание проектных решений, методов, разработок, конфигураций, а также особенностей их реализации, результатов анализа экспериментальных данных.

**Литература:** [2, стр. 100-145]

## **Раздел 9. Завершающий этап выполнения НИР 3-го семестра**

### ***Тема 9.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 3-го семестра***

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

**Литература:** [2, стр. 156-180]

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

### **3.1 Оценочные средства для текущего контроля**

Текущий контроль выполнения «Производственной практики - научно-исследовательской работы» 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 для 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.

Примеры контрольных вопросов:

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

1. Как формировался план экспериментальных исследований.
2. Обоснование актуальности темы НИР.
3. Практическая значимость результатов НИР.
4. Новизна решения поставленных задач.
5. Допущения, принятые при составлении модели.
6. Ограничения используемых методов.
7. Критерии согласия теории и эксперимента

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

По итогам практики «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 НИР.

Аттестация ставит целью оценить пороговый, превосходный и продвинутый уровни 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 <b>превосходный уровень</b> компетенций	от 86 до 100	Отлично
Освоен <b>продвинутый уровень</b> компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен <b>пороговый уровень</b> компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен <b>пороговый уровень</b> компетенций	до 51	Не удовлетворительно

## РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение практики

#### 4.1.1. Основная литература

1. Кожухар В. М. Основы научных исследований : учеб. пособие / В. М. Кожухар. - М.: Дашков и К°, 2012. - 216 с.

2. Борисенко В.Е. Нанозлектроника: 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>.

#### 4.1.2. Дополнительная литература

1. Мишина Е.Д. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям: Учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 184 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66204>.

#### 4.1.3. Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено.

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

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением занятий, написанием отчета по практике.

#### 4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала и теоретико-экспериментальной работой студентов.

## **4.2. Информационное обеспечение практики**

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

1. База данных ВИНТИ РАН. [http://www2.viniti.ru/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=5&id=82&Itemid=68](http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=5&id=82&Itemid=68)

2. Базы данных и информационные ресурсы ФГУ ФИПС <http://www1.fips.ru/>.

### **4.2.2 Дополнительное информационное обеспечение**

Не требуется.

## **4.3 Кадровое обеспечение**

### **4.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области электроники, технологии электронных средств и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области электроники, технологии электронных 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, технологии электронных 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) или практический опыт работы в области электроники, технологии электронных средств 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, технологии электронных средств, либо в области педагогики.

## 4.4 Материально-техническое обеспечение практики

### Материально-техническое обеспечение практики

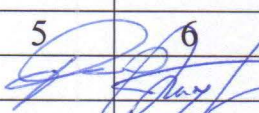

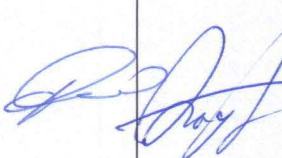
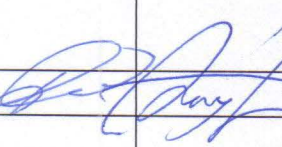
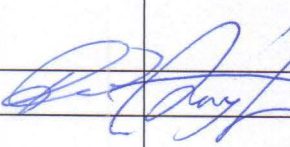
Таблица 6

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, 4, 6, 7, 9	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, 5, 8	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. Комплект лабораторного и контрольно-измерительного оборудования радиотехнического профиля; 2. Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".	1  15
Разделы 1-9	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_		