

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

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

Индекс по учебному плану: **Б2.В.04(П)**

Направление подготовки: **11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Системы и устройства подвижной радиосвязи**  
**Сети связи и системы коммутации**  
**Телекоммуникационные системы оптического диапазона**  
**Прикладная информатика и цифровые системы передачи данных**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,**  
**проектно-конструкторская**

Казань 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» октября 2014 г. № 1403 и в соответствии с учебным планом направления подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г. протокол № 6.

Рабочую программу дисциплины разработали:

к.т.н., доцент кафедры РТС А.А. Коробков

ст. преподаватель кафедры РТС А.К. Гайсин

утверждена на заседании кафедры РТС протокол № 17 от 31.08.2017.

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

| Рабочая программа дисциплины | Наименование подразделения        | Дата       | № протокола | Подпись   |
|------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------|---|
| СОГЛАСОВАНА                  | Кафедра, ответственная за ОП      | 31.08.2017 | 17          | <br>зав. кафедрой РТС<br>А.Ф. Надеев                              |
| ОДОБРЕНА                     | Учебно-методическая комиссия ИРЭТ | 31.08.2017 | 7           | <br>председатель<br>УМК ИРЭТ<br>М.Ю. Застела                     |
| СОГЛАСОВАНА                  | Научно-техническая библиотека     | 31.08.2017 | —           | <br>КНИТУ-КАИ<br>им. А.П. Туполева<br>Библиотека<br>директор ИТБ |
| СОГЛАСОВАНА                  | УМУ                               | 31.08.2017 | —           | <br>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 инфокоммуникаций и цифровой обработки сигналов;
- приобретение практических навыков и опыта выполнения профессиональных задач в области инфокоммуникаций и цифровой обработки сигналов;
- 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 инфокоммуникаций и цифровой обработки сигналов.

## 1.3 Место практики в структуре ОП ВО

«Производственная практика - научно-исследовательская работа» относится к вариативной части блока «Б2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» программы магистратуры по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

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 1а Объём практики для очной формы 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>12</b> | <b>6</b>        | <b>216</b> | <b>4</b> | <b>6</b>        | <b>216</b> | <b>4</b> | <b>6</b>        | <b>216</b> | <b>4</b> |
| Промежуточная аттестация:          |                    |            |           | зачёт с оценкой |            |          | зачёт с оценкой |            |          | зачёт с оценкой |            |          |

Таблица 1б Объём практики для заочной формы обучения

| Виды учебной работы                | Общая трудоёмкость |            |           | Семестр:        |            |            | Семестр:        |            |            |
|------------------------------------|--------------------|------------|-----------|-----------------|------------|------------|-----------------|------------|------------|
|                                    | в ЗЕ               | в час      | в нед     | 1               |            |            | 2               |            |            |
|                                    |                    |            |           | в ЗЕ            | в час      | в нед      | в ЗЕ            | в час      | в нед      |
| <b>Общая трудоёмкость практики</b> | <b>18</b>          | <b>648</b> | <b>12</b> | <b>14</b>       | <b>506</b> | <b>9,3</b> | <b>4</b>        | <b>144</b> | <b>2,7</b> |
| Промежуточная аттестация:          |                    |            |           | зачёт с оценкой |            |            | зачёт с оценкой |            |            |

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

### Формируемые компетенции

| Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)  | Уровни освоения составляющих компетенций   |   |   |
|--|--|---|---|
|  | Пороговый  | Продвинутый   | Превосходный  |
| <b><i>ОПК-1 - готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</i></b>                                      |  |   |   |
| Знание принципов коммуникаций в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ (ОПК-1.з) | Знание базовых принципов коммуникаций в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ           | Знание современных принципов коммуникаций в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ                                      | Знание современных и перспективных принципов коммуникаций в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ                                      |
| Уметь коммуницировать в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ (ОПК-1.у)         | Уметь коммуницировать на базовом уровне в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ         | Уметь коммуницировать на базовом уровне с учётом современных тенденций в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ         | Уметь коммуницировать на базовом уровне с учётом современных и перспективных тенденций в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ         |
| Владеть навыками коммуникаций в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ (ОПК-1.в) | Владеть навыками коммуникаций на базовом уровне в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ | Владеть навыками коммуникаций на базовом уровне с учётом современных тенденций в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ | Владеть навыками коммуникаций на базовом уровне с учётом современных и перспективных тенденций в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности при выполнении научно-исследовательских работ |
| <b><i>ПК-6 - способностью разрабатывать прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств</i></b>   |  |   |   |
| Знать прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-6.з)  | Знать основные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств  | Знать современные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств  | Знать современные и прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств  |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| Уметь разрабатывать прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-6.у)  | Уметь разрабатывать базовые методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств   | Уметь разрабатывать современные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств  | Уметь разрабатывать современные и прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств  |
| Владеть навыками разработки прогрессивных методов технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств на основе цифровой обработки сигналов (ПК-6.в)   | Владеть навыками разработки методов технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств  | Владеть навыками разработки методов технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств на основе цифровой обработки сигналов   | Владеть навыками разработки прогрессивных методов технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств на основе цифровой обработки сигналов             |
| <b>ПК-8 - готовность использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТuCC</b> |  |   |   |
| Знать современные и передовые методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов (ПК-8.з)  | Знать основные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов  | Знать современные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов  | Знать современные и передовые методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов              |
| Уметь использовать современные и передовые методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов (ПК-8.у)   | Уметь использовать основные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов                             | Уметь использовать современные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов                                       | Уметь использовать современные и передовые методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов |
| Владеть навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов (ПК-8.в)  | Владеть навыками проведения теоретических исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов на удовлетворительном уровне для проведения самостоятельных работ | Владеть навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов на уровне достаточном для проведения самостоятельных работ | Владеть навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области обработки сигналов на продвинутом уровне            |



|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>Владеть навыками исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, владеть навыками организации исследований в научных исследованиях в группе, владеть навыками постановки задач исследований, выбирать методы экспериментальной работы при выполнении научно-исследовательских работ (ПК-9.в)</p> | <p>Владеть базовыми навыками исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, владеть навыками организации исследований в научных исследованиях в группе, владеть навыками постановки задач исследований, выбирать методы экспериментальной работы при выполнении научно-исследовательских работ</p> | <p>Владеть навыками организации и проведения исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, владеть навыками организации и проведения исследований в научных исследованиях в группе, владеть навыками постановки задач исследований, выбирать методы экспериментальной работы при выполнении научно-исследовательских работ</p> | <p>Владеть навыками организации и проведения исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, владеть навыками организации и проведения исследований в научных исследованиях в группе, владеть навыками постановки и решения задач исследований, владеть навыками выбора современных методов экспериментальной работы при выполнении научно-исследовательских работ</p> |
|--|--|---|---|

***ПК-10 - готовность представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований***

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p>Знать способы представления результатов исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, знать способы составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований (ПК-10.з)</p> | <p>Знать базовые способы представления результатов исследований в форме отчетов, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, знать способы составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований</p> | <p>Знать базовые и современные способы представления результатов исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, знать способы составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований</p> | <p>Знать базовые, современные и перспективные способы представления результатов исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, знать способы составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований</p> |
|---|---|--|--|

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <p>Уметь представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, уметь составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10.у)</p>                          | <p>Уметь представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, представлять результаты научных исследований, уметь составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований</p> | <p>Уметь представлять результаты исследования в форме отчетов, публикаций, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, уметь составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований</p>                                     | <p>Уметь представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, уметь составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований</p>                          |
| <p>Владеть навыками представления результатов исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, владеть навыками составления практических рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10.в)</p> | <p>Владеть навыками представления результатов исследования в форме отчетов, рефератов, владеть навыками составления практических рекомендации по использованию результатов научных исследований</p>                      | <p>Владеть навыками представления результатов исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, владеть навыками составления практических рекомендации по использованию результатов научных исследований</p> | <p>Владеть навыками представления результатов исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, владеть навыками составления практических рекомендации по использованию результатов научных исследований</p> |

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЁ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура практики, её трудоёмкость

Таблица 3а –

Распределение фонда времени по видам занятий для очной формы обучения

| Наименование раздела и темы   | Всего часов | Коды составляющих компетенций   | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств) |
|---|-------------|---|---|
| 1   | 2           | 3   | 4   |
| <b>Семестр 1</b>  |             |   |   |
| <i>Раздел 1. Организационный этап выполнения НИР 1го семестра</i>       |             |   | <i>ФОС ТК-1</i>   |
| Тема 1.1. Организация и подготовка выполнения НИР 1го семестра          | 30          | ОПК-1.з, ПК-6.з, ПК-8.з   | Отчет о выполнении практики   |
| <i>Раздел 2. Основной этап выполнения НИР 1го семестра</i>              |             |   | <i>ФОС ТК-2</i>   |
| Тема 2.1. Теоретические вопросы выполняемого задания                    | 60          | ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-8.у, ПК.9з, ПК-10.з   | Отчет о выполнении практики   |
| Тема 2.2. Практико-экспериментальное выполнение индивидуального задания | 76          | ОПК-1.в, ПК.6.в   |   |
| <i>Раздел 3. Завершающий этап выполнения НИР 1го семестра</i>           |             |   | <i>ФОС ТК-3</i>   |
| Тема 3.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 1го семестра      | 50          | ОПК-1.в, ПК-6.в, ПК-8.в,  | Отчёт о выполнении практики   |
| Зачёт с оценкой   | -           | ОПК-1.з, ОПК-1.у, ОПК-1.в, ПК-6.з, ПК-6.у, ПК-6.в, ПК.9з, ПК.10з  | <i>ФОС ПА-1</i>   |
| Всего за 1й семестр:  | 216         |   |   |
| <b>Семестр 2</b>  |             |   |   |
| <i>Раздел 4. Организационный этап выполнения НИР 2го семестра</i>       |             |   | <i>ФОС ТК-4</i>   |
| Тема 4.1. Организация и подготовка выполнения НИР 2го семестра          | 30          | ОПК-1.з, ПК-6.з, ПК-8.з   | Отчет о выполнении практики   |
| <i>Раздел 5. Основной этап выполнения НИР 2го семестра</i>              |             |   | <i>ФОС ТК-5</i>   |
| Тема 5.1. Теоретические вопросы выполняемого задания                    | 60          | ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-8.у, ПК-9.з   | Отчет о выполнении практики   |
| Тема 5.2. Практико-экспериментальное выполнение индивидуального задания | 76          | ОПК-1.в, ПК-9.у   |   |
| <i>Раздел 6. Завершающий этап выполнения НИР 2го семестра</i>           |             |   | <i>ФОС ТК-6</i>   |
| Тема 6.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 2го семестра      | 50          | ПК-6.в, ПК-8.в, ПК.10.у   | Отчёт о выполнении практики   |
| Зачёт с оценкой   | -           | ОПК-1.з, ОПК-1.у, ОПК-1.в, ПК-6.з, ПК-6.у, ПК-6.в, ПК-8.з, ПК-8.у, ПК-8.в, ПК-9.з, ПК-9.у, ПК-10.з, ПК-10.у | <i>ФОС ПА-2</i>   |
| Всего за 2й семестр:  | 216         |   |   |

| 1   | 2   | 3  | 4                           |
|---|-----|--|-----------------------------|
| <b>Семестр 3</b>  |     |  |                             |
| <i>Раздел 7. Организационный этап выполнения НИР 3го семестра</i>       |     |  | <i>ФОС ТК-7</i>             |
| Тема 7.1. Организация и подготовка выполнения НИР 3го семестра          | 30  | ПК-6.з, ПК-8.з, ПК-10.у  | Отчет о выполнении практики |
| <i>Раздел 8. Основной этап выполнения НИР 3го семестра</i>              |     |  | <i>ФОС ТК-8</i>             |
| Тема 8.1. Теоретические вопросы выполняемого задания                    | 60  | ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-8.у, ПК.9з, ПК-10.з  | Отчет о выполнении практики |
| Тема 8.2. Практико-экспериментальное выполнение индивидуального задания | 76  | ОПК-1.в, ПК-9.у, ПК.10.у, ПК-10.в  |                             |
| <i>Раздел 9. Завершающий этап выполнения НИР 3го семестра</i>           |     |  | <i>ФОС ТК-9</i>             |
| Тема 9.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 3го семестра      | 50  | ОПК-1.в, ПК-6.в, ПК-8.в, ПК.9.в, ПК-10.в   | Отчёт о выполнении практики |
| Зачёт с оценкой   | -   | ОПК-1.у, ОПК-1.в, ПК-6.з, ПК-6.у, ПК-6.в, ПК-8.у, ПК-8.з, ПК-8.в, ПК-9.з, ПК-9.у, ПК-9.в, ПК-10.з, ПК-9.у, ПК-10.в | <i>ФОС ПА-3</i>             |
| Всего за 3й семестр:  | 216 |  |                             |
| ИТОГО:  | 648 |  |                             |

Таблица 3б –  
Распределение фонда времени по видам занятий для заочной формы обучения

| Наименование раздела и темы   | Всего часов | Коды составляющих компетенций           | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств) |
|---|-------------|---|---|
| 1   | 2           | 3                                       | 4   |
| <b>Семестр 1</b>  |             |   |   |
| <i>Раздел 1. Организационный этап выполнения НИР 1го семестра</i>       |             |   | <i>ФОС ТК-1</i>   |
| Тема 1.1. Организация и подготовка выполнения НИР 1го семестра          | 30          | ОПК-1.з, ПК-6.з, ПК-8.з                 | Отчет о выполнении практики   |
| <i>Раздел 2. Основной этап выполнения НИР 1го семестра</i>              |             |   | <i>ФОС ТК-2</i>   |
| Тема 2.1. Теоретические вопросы выполняемого задания                    | 213         | ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-8.у, ПК.9з, ПК-10.з | Отчет о выполнении практики   |
| Тема 2.2. Практико-экспериментальное выполнение индивидуального задания | 213         | ОПК-1.в, ПК.6.в                         |   |
| <i>Раздел 3. Завершающий этап выполнения НИР 1го семестра</i>           |             |   | <i>ФОС ТК-3</i>   |
| Тема 3.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 1го семестра      | 50          | ОПК-1.в, ПК-6.в, ПК-8.в,                | Отчёт о выполнении практики   |
| Зачёт с оценкой   | -           | ОПК-1.з, ОПК-1.у, ОПК-1.в, ПК-6.з,      | <i>ФОС ПА-1</i>   |

|   |     |  |                             |
|---|-----|--|-----------------------------|
|   |     | ПК-6.у, ПК-6.в, ПК.9з, ПК.10з  |                             |
| Всего за 1й семестр:  | 506 |  |                             |
| <b>Семестр 2</b>  |     |  |                             |
| <i>Раздел 4. Организационный этап выполнения НИР 2го семестра</i>       |     |  | <i>ФОС ТК-4</i>             |
| Тема 4.1. Организация и подготовка выполнения НИР 2го семестра          | 15  | ОПК-1.з, ПК-6.з, ПК-8.з, ПК-10.у   | Отчет о выполнении практики |
| <i>Раздел 5. Основной этап выполнения НИР 2го семестра</i>              |     |  | <i>ФОС ТК-5</i>             |
| Тема 5.1. Теоретические вопросы выполняемого задания                    | 49  | ОПК-1.у, ПК-6.у, ПК-8.у, ПК-9.з, ПК-10.з   | Отчет о выполнении практики |
| Тема 5.2. Практико-экспериментальное выполнение индивидуального задания | 50  | ОПК-1.в, ПК-9.у, ПК.10.у, ПК-10.в  |                             |
| <i>Раздел 6. Завершающий этап выполнения НИР 2го семестра</i>           |     |  | <i>ФОС ТК-6</i>             |
| Тема 6.1. Подготовка и защита отчета о выполнении НИР 2го семестра      | 30  | ОПК-1.в, ПК-6.в, ПК-8.в, ПК.9.в ПК.10.у  | Отчёт о выполнении практики |
| Зачёт с оценкой   | -   | ОПК-1.з, ОПК-1.у, ОПК-1.в, ПК-6.з, ПК-6.у, ПК-6.в ПК-8.з, ПК-8.у, ПК-8.в, ПК-9.з, ПК-9.у, ПК-10.з, ПК-10.у | <i>ФОС ПА-2</i>             |
| Всего за 2й семестр:  | 144 |  |                             |
| ИТОГО:  | 648 |  |                             |

Таблица 4а –

## Матрица компетенций по разделам рабочей программы для очной формы обучения

| Наименование<br>раздела (тема)                             | Формируемые компетенции (составляющие компетенций) |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
|--|--|---------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
|  | ОПК-1  |         |         | ПК-6  |        |        | ПК-8   |        |        | ПК-9   |        |        | ПК-10   |         |         |
|  | ОПК-1.з  | ОПК-1.у | ОПК-1.в | ПК-6з | ПК-6.у | ПК-6.в | ПК-8.з | ПК-8.у | ПК-8.в | ПК-9.з | ПК-9.у | ПК-9.в | ПК-10.з | ПК-10.у | ПК-10.в |
| Раздел 1. Организационный этап выполнения НИР 1го семестра |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 1.1.  | +  |         |         | +     |        |        | +      |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Раздел 2. Основной этап выполнения НИР 1го семестра        |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 2.1.  |  | +       |         |       | +      |        |        | +      |        | +      |        |        | +       |         |         |
| Тема 2.2.  |  |         | +       |       |        | +      |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Раздел 3. Завершающий этап выполнения НИР 1го семестра     |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 3.1.  |  |         | +       |       |        | +      |        |        | +      |        |        |        |         |         |         |
| Раздел 4.Организационный этап выполнения НИР2го семестра   |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 4.1.  | +  |         |         | +     |        |        | +      |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Раздел 5. Основной этап выполнения НИР 2го семестра        |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 5.1.  |  | +       |         |       | +      |        |        | +      |        | +      |        |        |         |         |         |
| Тема 5.2.  |  |         | +       |       |        |        |        |        |        |        | +      |        |         |         |         |
| Раздел 6. Завершающий этап выполнения НИР 2го семестра     |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 6.1.  |  |         |         |       |        | +      |        |        | +      |        |        |        |         |         | +       |
| Раздел 7.Организационный этап выполнения НИР 3го семестра  |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 7.1.  |  |         |         | +     |        |        | +      |        |        |        |        |        |         | +       |         |
| Раздел 8. Основной этап выполнения НИР 3го семестра        |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 8.1.  |  | +       |         |       | +      |        |        | +      |        | +      |        |        | +       |         |         |
| Тема 8.2.  |  |         | +       |       |        |        |        |        |        |        | +      |        |         | +       | +       |
| Раздел 9. Завершающий этап выполнения НИР 3го семестра     |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 9.1.  |  |         | +       |       |        | +      |        |        | +      |        |        | +      |         |         | +       |

Таблица 4б –

## Матрица компетенций по разделам рабочей программы для заочной формы обучения

| Наименование<br>раздела (тема)                             | Формируемые компетенции (составляющие компетенций) |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
|--|--|---------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
|  | ОПК-1  |         |         | ПК-6  |        |        | ПК-8   |        |        | ПК-9   |        |        | ПК-10   |         |         |
|  | ОПК-1.з  | ОПК-1.у | ОПК-1.в | ПК-6з | ПК-6.у | ПК-6.в | ПК-8.з | ПК-8.у | ПК-8.в | ПК-9.з | ПК-9.у | ПК-9.в | ПК-10.з | ПК-10.у | ПК-10.в |
| Раздел 1. Организационный этап выполнения НИР 1го семестра |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 1.1.  | +  |         |         | +     |        |        | +      |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Раздел 2. Основной этап выполнения НИР 1го семестра        |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 2.1.  |  | +       |         |       | +      |        |        | +      |        | +      |        |        | +       |         |         |
| Тема 2.2.  |  |         | +       |       |        | +      |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Раздел 3. Завершающий этап выполнения НИР 1го семестра     |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 3.1.  |  |         | +       |       |        | +      |        |        | +      |        |        |        |         |         |         |
| Раздел 4.Организационный этап выполнения НИР2го семестра   |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 4.1.  | +  |         |         | +     |        |        | +      |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Раздел 5. Основной этап выполнения НИР 2го семестра        |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 5.1.  |  | +       |         |       | +      |        |        | +      |        | +      |        |        | +       |         |         |
| Тема 5.2.  |  |         | +       |       |        |        |        |        |        |        | +      |        |         | +       | +       |
| Раздел 6. Завершающий этап выполнения НИР 2го семестра     |  |         |         |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Тема 6.1.  |  |         | +       |       |        | +      |        |        | +      |        |        | +      |         |         | +       |

## **2.2 Содержание практики**

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

#### ***Тема 1.1. Организация и подготовка выполнения НИР 1го 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, 2, 3, 4]

### **Раздел 2. Основной этап выполнения практики 1го 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, 2, 3, 4]

#### ***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, 2, 3, 4]

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

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

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

**Литература:** [1, 2, 3, 4]

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

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

опасности. Проведение экскурсий по лаборатории. Формулировка темы НИР совместно с руководителем. Определение сроков решения конкретных задач.

**Литература:** [1, 2, 3, 4]

**Раздел 5.** Основной этап выполнения практики 2го 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:** [1, 2, 3, 4]

**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, 2, 3, 4]

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

**Тема 6.1. Подготовка и защита отчета о выполнении**

**НИР 2го семестра**

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

**Литература:** [1, 2, 3, 4]

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

**Тема 4.1. Организация и подготовка выполнения НИР 3го 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, 2, 3, 4]

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

**Тема 8.1 Теоретические вопросы выполняемого задания**

Работа по сбору и анализу информации. Выполнение поставленных задач, связанных с исследованием теоретических вопросов выполняемого индивидуаль-

ного 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, 2, 3, 4]

### ***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:** [1, 2, 3, 4]

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

### ***Тема 9.1. Подготовка и защита отчета о выполнении***

#### ***НИР 3го семестра***

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

**Литература:** [1, 2, 3, 4]

## **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 РТС.

#### **Типовые оценочные средства для текущего контроля**

##### ***Типовые вопросы:***

1. Обоснование используемой теоретической модели;
2. Способы решения задач в рамках НИР;
3. Используемые методы измерения и управления, обоснование их выбора;
4. Способы анализа экспериментальных данных;
5. Погрешности измерительного оборудования

### **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.

##### ***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 «Производственной практики - научно-исследовательской работы» 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. *Матвеев Ю.Н.* Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 166 с. — Режим доступа: <http://e.lanbooks.com/book/43698>

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

2. Г. П. Катунин, Г. В. Мамчев, В. П. Попантонопуло, В. П. Шувалов. Телекоммуникационные системы и сети: в 3-х т. / под ред. В. П. Шувалова. - М. : Горячая линия-Телеком. Т. 2 : Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учебное пособие для вузов / Г. П. Катунин [и др.]. - 3-е изд., стер. - 2014. - 672 с.

3. *Солонина А.И.* Цифровая обработка сигналов. Моделирование в Simulink : учеб. пособие для студ. вузов / А.И. Солонина.- СПб.: БХВ-Петербург, 2012

4. *Плохотников, К.Э.* Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 496 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63240>

#### **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 тесной связью теоретического материала и теоретико-экспериментальной работы студентов.

#### **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://www.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, радиотехники и систем связи и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – про-

фессиональной переподготовки в области электроники, радиотехники и систем связи 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, радиотехники и систем связи, 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, 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.

#### 4.4 Материально-техническое обеспечение практики

Таблица 6 - Материально-техническое обеспечение практики

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса                            | Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения   | Количество единиц |
|--|--|---|-------------------|
| Раздел 1 – 9                           | «Лаборатория инфокоммуникационных технологий», 5 учебное здание                | Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением, телекоммуникационное оборудование   | 7                 |
| Раздел 1 – 9                           | Центр коллективного пользования, 5 учебное здание (для самостоятельной работы) | Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети “Интернет” с установленным программным обеспечением | 52                |

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows; офисный пакет приложений Microsoft Office, антивирусный пакет Kaspersky Endpoint Security или NOD32 Enterprise Edition, MATLAB, OpenScape Office V3 LX, LabVIEW Professional Development System, NI Multisim and Circuit Design Suite, Riverbed modeler academic edition

## 5 Вносимые изменения и утверждения

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

**Лист регистрации изменений**

| № п/п | № раздела внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений | «Согласовано»<br>Зав. каф. РТС | «Согласовано»<br>председатель УМК<br>ИРЭТ |
|-------|------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|---|
| 1     | 2                            | 3                       | 4                    | 5                              | 6   |
| 1     |                              |                         |                      |                                |   |
| 2     |                              |                         |                      |                                |   |
| 3     |                              |                         |                      |                                |   |
| 4     |                              |                         |                      |                                |   |

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

| <b>Учебный<br/>год</b> | <b>«Согласовано»<br/>Зав. каф. РТС</b> | <b>«Согласовано»<br/>председатель УМК ИРЭТ</b> |
|------------------------|--|--|
| 2018/2019              |  |  |
| 2019/2020              |  |  |
| 2020/2021              |  |  |
| 2021/2022              |  |  |
| 2022/2023              |  |  |