МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ С.Т. Князев
«23» 05 2017 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
Радиоэлектронные системы

Перечень сведений об образовательной программе	**Учетные данные**
Образовательная программа Радиоэлектронные системы	**Код ОП 11.04.01/04.01** Учебный план № 6928
Направление подготовки Радиотехника	**Код направления и уровня подготовки** 11.04.01
Уровень образования Высшее образование – магистратура	
Квалификация, присваиваемая выпускнику магистр	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 30.10.2014 № 1409.

Руководитель ОП С.Н. Шабунин

Екатеринбург 2017

Общая характеристика образовательной программы (далее – ОХОП) составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Департамент	Подпись
1	Шабунин Сергей Николаевич	д.т.н., доцент	профессор	Радиоэлектроники и связи	

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом

Института Радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ

Протокол № 9 от 18.05.2017

Председатель УМС В.Г. Коберниченко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ Р.Х. Токарева

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общая характеристика образовательной программы магистратуры «Радиоэлектронные системы» по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), описывает общие требования к результатам освоения программы, соответствующим характеристике будущей профессиональной деятельности выпускника, а также модульную структуру и условия реализации образовательной программы.

1.2. Образовательная программа согласована

с работодателями – социальными партнерами:

- АО «УПКБ «Деталь» от «24» апреля 2017 г.;
- ООО «Испытательный центр «СЦБ – Эксперт» от «24» апреля 2017 г.

1.3. Форма обучения и срок освоения образовательной программы: 2 года, очная форма обучения.

1.4. Объем образовательной программы: 120 з.е.

1.5. Основные пользователи ОП:

- работодатели;
- абитуриенты и их родители;
- студенты;
- профессорско-преподавательский коллектив;
- администрация и коллективные органы управления вузом.

1.6. Требования к абитуриентам определяются Правилами приема в УрФУ.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Область профессиональной деятельности выпускника, виды и задачи профессиональной деятельности по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника» согласованы с представителями работодателей – социальных партнеров.

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Выпускник в соответствии с квалификацией «магистр» сможет осуществлять профессиональную деятельность в области исследований и разработок, направленных на создание и обеспечение функционирования устройств и систем, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также для воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств.

Выпускник приобретает навыки постановки и решения задач проектирования, конструирования и тестирования устройств, использующих высокочастотные электромагнитные колебания для генерирования, передачи, приема и обработки сигналов в

телекоммуникационных, радиолокационных и навигационных системах. Приобретаются навыки решения задач электромагнитной совместимости цифровых и аналоговых устройств.

Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность в проектно-конструкторских, проектно-технологических, производственных, научно-исследовательских и учебных организациях отраслей, связанных с разработкой, изготовлением и эксплуатацией телекоммуникационных и радиолокационных систем и комплексов.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки «Радиотехника» образовательной программы «Радиоэлектронные системы» являются:

- радиотехнические системы, комплексы и устройства;
- методы и средства проектирования телекоммуникационных систем;
- контроль радиоизлучений и электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры и систем;
- методы математического и компьютерного моделирования;
- методы экспериментальных исследований;
- подготовка к производству, техническое сопровождение и обслуживание;
- научно-техническая информация;
- научно-техническая документация.

2.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Основной вид профессиональной деятельности: ниже перечислены все основные виды деятельности (табл. 1).

Таблица 1

Перечень основных видов профессиональной деятельности и соответствующих им профессиональных задач

№ пп	Вид (виды) профессиональной деятельности (ВПД)	Профессиональные задачи (ПЗ)
1.	**Научно-исследовательская деятельность**	Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок; подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач; моделирование объектов и процессов в радиотехнических устройствах с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; разработка программ экспериментальных исследований, ее реализация, включая выбор технических средств и обработку результатов; подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов;

		составление обзоров и подготовка публикаций; разработка рекомендаций по практическому использованию полученных результатов; разработка патентных документов на образцы новой техники.
2.	**Научно-педагогическая деятельность**	Работа в качестве преподавателя в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя; участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления; участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

Дополнительный вид профессиональной деятельности: ниже перечислены все дополнительные виды деятельности (табл. 2).

Таблица 2

3.	**Проектно-конструкторская деятельность**	Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на разработку проектных решений; проектирование радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

2.4. Траектории образовательной программы

Образовательная программа предусматривает траектории ОП (далее ТОП), связанные со спецификой области, объектов, видов профессиональной деятельности и определяющие направленность ОП (табл. 3).

Таблица 3

Код направления и уровня подготовки, название направления	Код траектории, название траектории	Осваиваемые в рамках траекторий		
		Области (сферы) профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности	Виды профессиональной деятельности
11.04.01 «Радиотехника»	**ТОП 1** Микроволновая техника и антенны	Телекоммуникационные системы, радиолокационные системы, техника высоких и сверхвысоких частот, электромагнитная	Устройства, использующие высокочастотные электромагнитные колебания для генерирования, передачи, приема и обработки сигналов	Научно-исследовательская деятельность, проектно-конструкторская деятельность, научно-

		совместимость устройств и систем.	в телекоммуникационных, радиолокационных и навигационных системах.	педагогическая деятельность.
	ТОП 2 Системы и устройства приема, передачи и обработки сигналов	Разработка, изготовление и эксплуатация изделий по профилям телекоммуникаций, радиолокаций, навигаций, приборостроения.	Радиотехнические системы, комплексы и устройства; методы и средства проектирования радиоэлектронных систем; цифровые технологии обработки сигналов; методы математического и компьютерного моделирования; методы экспериментальных исследований.	Научно-исследовательская деятельность, проектно-конструкторская деятельность, научно-педагогическая деятельность.
	ТОП 3 Радиоэлектронные системы и устройства локации, навигации и управления	Проектно-конструкторская, производственная, научно-исследовательская деятельность в отраслях, связанных с разработкой, изготовлением и эксплуатацией телекоммуникационных и радиолокационных систем и комплексов.	Радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и технического обслуживания.	Научно-исследовательская деятельность, проектно-конструкторская деятельность, научно-педагогическая деятельность.
	ТОП 4 Обработка сигналов и изображений в радиоэлектронных системах	Проектирование, конструирование и тестирование устройств, использующих современные математические методы обработки сигналов, панхроматических, цветных и гиперспектральных изображений,	Радиотехнические системы, комплексы и устройства; методы и средства проектирования телекоммуникационных систем; системы формирования серых, цветных, мультиспектральных, гиперспектральных и радиолокационных	Научно-исследовательская деятельность, проектно-конструкторская деятельность, научно-педагогическая деятельность.

		формируемых системами компьютерного зрения и космическими системами дистанционного зондирования Земли.	изображений; методы математического и компьютерного моделирования.	

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы магистратуры «Радиоэлектронные системы» направления подготовки 11.04.01 «Радиотехника» у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

общекультурные компетенции (ОК) в соответствии с ФГОС ВО:

- способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОК-1);
- способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2);
- готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);
- способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4);

общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО:

- способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);
- способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ОПК-3);
- способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);
- готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5);

профессиональные компетенции (ПК) в соответствии с ФГОС ВО:

научно-исследовательская деятельность:

- способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК-1);
- способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-2);

- способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования (ПК-3);
- способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4);
- готовность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов (ПК-5);

проектно-конструкторская деятельность:

- способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6);
- готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-7);
- способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований (ПК-8);
- способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9);

научно-педагогическая деятельность:

- способность проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-18);
- способность разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий (ПК-19);

дополнительные компетенции, согласованные с работодателями – социальными партнерами (ДОК, ДОПК, ДПК):

- способность проектировать микроволновую технику современными программными средствами (ДПК-1);
- способность выполнить измерение характеристик высокочастотных и сверхвысокочастотных устройств и систем (ДПК-2);
- способность проектировать цифровую и аналоговую технику современными программными средствами (ДПК-3);
- способность выполнить измерение характеристик цифровых и аналоговых устройств и систем (ДПК-4);
- способность проектировать телекоммуникационные, навигационные и радиолокационные системы современными программными средствами (ДПК-5);
- способность выполнить измерение характеристик телекоммуникационных, навигационных и радиолокационных устройств и систем (ДПК-6);
- способность проектировать устройства обработки сигналов и изображений для телекоммуникационных, навигационных и радиолокационных систем современными программными средствами (ДПК-7);
- способность выполнить обработку и анализ мультиспектральных радиолокационных изображений, в том числе систем дистанционного зондирования Земли (ДПК-8);

дополнительные общекультурные компетенции факультативные (ДОКФ):

- способность применять современные программные средства для оптимизации характеристик устройств и систем (ДОКФ-1).

Достижение результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством освоения группы взаимосвязанных между собой компетенций (общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных, профессионально-прикладных, дополнительных), составляющих укрупненные результаты обучения (РО), которые формируются в рамках модулей (составляющих их дисциплин) и позволяют выпускнику реализовать определенный вид профессиональной деятельности и соответствующие ему конкретные трудовые функции, профессиональные задачи. ОП предусматривает соответствие укрупненных РО и планируемых результатов освоения образовательной программы – компетенций. Осваиваемые в рамках модулей (составляющих их дисциплин) РО обеспечивают последовательность формирования результатов освоения образовательной программы.

Таблица 4

Перечень планируемых результатов обучения и составляющих их компетенций по образовательной программе

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, формируемые в рамках достижения результатов обучения
РО-01	**Способность анализировать состояние научно-технических проблем, выбирать методы и средства их решения, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ, защищать принятые решения**	ОК-1 – способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере. ОК-2 – способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом. ОК-3 – готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности. ОПК-1 – способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения. ОПК-2 – способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры. ОПК-3 – способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность). ОПК-5 – готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы. ПК-1 – способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов. ПК-6 – способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. ПК-7 – готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.

РО-02	**Способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию**	ОК-2 – способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом. ОПК-1 – способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения. ОПК-2 – способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры. ПК-2 – способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ. ПК-8 – способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований. ПК-9 – способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.
РО-03	**Способность применять методы компьютерного проектирования технических систем**	ОК-4 – способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности. ОПК-1 – способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения. ОПК-2 – способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры. ПК-2 – способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ. ПК-3 – способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования.
РО-04	**Способность организовать и провести экспериментальные исследования изделий и систем с применением современных средств и методов**	ОК-2 – способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом. ОПК-1 – способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения. ОПК-2 – способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры. ПК-1 – способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов. ПК-4 – способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

		ПК-5 – готовность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов.
РО-05	**Способность применять новые образовательные технологии, разрабатывать учебно-методические материалы.**	ОК-1 – способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере. ОК-4 – способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности. ОПК-4 – способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области. ПК-6 – способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. ПК-18 – способность проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров. ПК-19 – способность разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий.
РО-ТОП1	**Способность проектировать, настраивать, тестировать и обслуживать технику высоких и сверхвысоких частот**	ДПК-1 – Способность проектировать микроволновую технику современными программными средствами. ДПК-2 – Способность выполнить измерение характеристик высокочастотных и сверхвысокочастотных устройств и систем.
РО-ТОП2	**Способность проектировать, настраивать, тестировать и обслуживать цифровую и аналоговую технику**	ДПК-3 – Способность проектировать цифровую и аналоговую технику современными программными средствами. ДПК-4 – Способность выполнить измерение характеристик цифровых и аналоговых устройств и систем.
РО-ТОП3	**Способность проектировать, настраивать, тестировать и обслуживать телекоммуникационные,**	ДПК-5 – Способность проектировать телекоммуникационные, навигационные и радиолокационные системы современными программными средствами. ДПК-6 – Способность выполнить измерение характеристик телекоммуникационных, навигационных и радиолокационных устройств и систем.

	навигационные и радиолокационные системы	
РО-ТОП4	**Способность проектировать, тестировать и обслуживать системы и средства обработки сигналов и изображений**	ДПК-7 – Способность проектировать устройства обработки сигналов и изображений для телекоммуникационных, навигационных и радиолокационных систем современными программными средствами. ДПК-8 – Способность выполнить обработку и анализ мультиспектральных радиолокационных изображений, в том числе систем дистанционного зондирования Земли.
РО-Ф	**Способность применять современные программные средства**	ДОКФ-1 – Способность применять современные программные средства для оптимизации характеристик устройств и систем.

4. СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Модульная структура образовательной программы

Образовательная программа магистратуры «Радиоэлектронные системы» реализуется через систему модулей, каждый из которых представляет собой логически завершенную по содержанию, методическому обеспечению самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование целостной группы взаимосвязанных компетенций, относящихся к конкретному результату обучения (табл. 5).

Таблица 5

Структура образовательной программы магистратуры «Радиоэлектронные системы»

Блок	**Группы модулей и их составляющие**			**Группа выбора**	**Пререквизиты модуля**
Блок 1. Обязательные модули (базовая часть) – 30 ЗЕ					
Общая трудоёмкость модуля 6 з.е., **базовая часть 6** з.е.	М.1.1	1133739	Методы моделирования и исследований в инженерной и научной деятельности		
Общая трудоёмкость модуля, 8 з.е., **базовая часть 8** з.е.	М.1.2	1140122	Формирование и обработка сигналов в радиотехнических системах		
Общая трудоёмкость модуля, 7 з.е., **базовая часть 7** з.е.	М.1.3	1133770	Теория и техника радиотехнических систем		
Общая трудоёмкость модуля, 3 з.е.,	М.1.7	1133771	Радиотехнические системы		

базовая часть 3 з.е.			передачи информации		
Общая трудоёмкость модуля, 6 з.е., **базовая часть 6 з.е.**	М.1.8	1138196	Современные проблемы науки и производства в радиотехнике		
Вариативная часть ОП					
Модули вариативной части вуза ТОП 1 – 21 ЗЕ					
Общая трудоёмкость модуля 13 з.е., **вариативная часть 13** з.е.	М.1.9	1139070	Микроволновые устройства и антенны		
Общая трудоёмкость модуля, 8 з.е., **вариативная часть 8** з.е.	М.1.10	1139071	Электромагнитные измерения		
Модули по выбору студента ТОП 1 – 3 ЗЕ					
Общая трудоёмкость модуля, 3 з.е., **выбор студента 3** з.е.	М.1.24	1134639	Численные методы электродинамики	Группа 1	
Общая трудоёмкость модуля, 3 з.е., **выбор студента 3** з.е.	М.1.25	1134641	Дифракция электромагнитных волн		
Модули вариативной части вуза ТОП 2 – 21 ЗЕ					
Общая трудоёмкость модуля, 4 з.е., **вариативная часть 4** з.е.	М.1.4	1135476	Цифровые технологии в радиолокации, связи и интеллектуальных сенсорах		
Общая трудоёмкость модуля, 17 з.е., **вариативная часть 17** з.е.	М.1.5	1135756	Системная радиоинженерия		
Модули по выбору студента ТОП 2 – 3 ЗЕ					
Общая трудоёмкость модуля, 3 з.е., **выбор студента 3** з.е.	М.1.12	1139072	Проблемы современной радиолокации	Группа 2	
Общая трудоёмкость модуля, 3 з.е., **выбор студента 3** з.е.	М.1.14	1139073	Датчики информационных систем		

Модули вариативной части вуза ТОП 3 - 21 ЗЕ					
Общая трудоёмкость модуля, 15 з.е., **вариативная часть 15** з.е.	М.1.6	1139525	Радиотехнические системы		
Общая трудоёмкость модуля, 6 з.е., **вариативная часть 6** з.е.	М.1.11	1139074	Методы и средства цифровой обработки сигналов		
Модули по выбору студента ТОП 3 – 3 ЗЕ					
Общая трудоёмкость модуля, 3 з.е., **выбор студента 3** з.е.	М.1.15	1139077	Моделирование систем и процессов	Группа 3	
Общая трудоёмкость модуля, 3 з.е., **выбор студента 3** з.е.	М.1.16	1139078	Интегрированные системы безопасности объектов		
Модули вариативной части вуза ТОП 4 – 21 ЗЕ					
Общая трудоёмкость модуля, 6 з.е., **вариативная часть 6** з.е.	М.1.13	1139080	Геоинформационные технологии		
Общая трудоёмкость модуля, 11 з.е., **вариативная часть 11** з.е.	М.1.17	1139081	Технология дистанционного зондирования Земли		
Общая трудоёмкость модуля, 4 з.е., **вариативная часть 4** з.е.	М.1.19	1139082	Нелинейная фильтрация сигналов и изображений		
Модули по выбору студента ТОП 4 – 3 ЗЕ					
Общая трудоёмкость модуля, 3 з.е., **выбор студента 3** з.е.	М.1.20	1139083	Технологии космического геопозиционирования	Группа 4	
Общая трудоёмкость модуля, 3 з.е., **выбор студента 3** з.е.	М.1.21	1139084	Цифровая связь и цифровое телевидение		
Модули по выбору студента для всех траекторий – 6 ЗЕ					
Общая трудоёмкость	М.1.18	1133052	Иностранный язык для	Группа 5	

модуля, 6 з.е., **выбор студента** **6** з.е.			научной межкультурной коммуникации		
Общая трудоёмкость модуля, 6 з.е., **выбор студента** **6** з.е.	М.1.23	1133020	Иностранный язык для научно-исследовательской работы		
Общая трудоемкость блока 1 – 60 з.е., в т.ч. базовая часть – 30 з.е., вариативная часть – 30 з.е., в т.ч. 9 з.е. – модули по выбору студента					
Блок 2	**Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)**				
Научно-исследовательская работа – 24 з.е. (1-3 семестры) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков – 6 з.е. (2 семестр) Технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – 6 з.е. (4 семестр) Педагогическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – 3 з.е. (4 семестр) Преддипломная практика – 12 з.е. (4 семестр) **Общая трудоемкость блока 2 – 51 з.е., в т.ч. вариативная часть - 51 з.е.**					
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**				
Государственный экзамен – 2 з.е. Выпускная квалификационная работа – 7 з.е **Общая трудоемкость блока 3 – 9 з.е., в т.ч. базовая часть – 9 з.е.**					
Объем образовательной программы 120, в т.ч. базовая часть 39 з.е., вариативная часть 81з.е.					
Блок 4	**Факультатив**				
Общая трудоемкость блока 4 – 3 з.е., в т.ч. вариативная часть – 3 з.е.					

4.2. Распределение результатов обучения по модулям

Формирование результатов обучения распределяется по модулям образовательной программы (см. таблицу 6).

Таблица 6

Формирование результатов обучения по модулям

Модули	**Результаты обучения**									
	РО – 01	**РО – 02**	**РО – 03**	**РО – 04**	**РО – 05**	**РО – ТОП1**	**РО – ТОП2**	**РО – ТОП3**	**РО – ТОП4**	**РО – Ф**
М.1.1 Методы моделирования и исследований в инженерной и научной деятельности	*		*							
М.1.2 Формирование и обработка сигналов в радиотехнических системах	*			*						

Модули	Результаты обучения									
	РО – 01	РО – 02	РО – 03	РО – 04	РО – 05	РО – ТОП1	РО – ТОП2	РО – ТОП3	РО – ТОП4	РО – Ф
М.1.3 Теория и техника радиотехнических систем	*	*	*	*						
М.1.7 Радиотехнические системы передачи информации	*	*	*							
М.1.8 Современные проблемы науки и производства в радиотехнике	*	*	*		*					
М.1.9 Микроволновые устройства и антенны						*				
М.1.10 Электромагнитные измерения						*				
М.1.5 Системная радиоинженерия							*			
М.1.4 Цифровые технологии в радиолокации, связи и интеллектуальных сенсорах							*			
М.1.11 Методы и средства цифровой обработки сигналов								*		
М.1.6 Радиотехнические системы								*		
М.1.17 Технология дистанционного зондирования Земли									*	
М.1.19 Нелинейная фильтрация сигналов и изображений									*	
М.1.13 Геоинформационные технологии									*	
М.1.18 Иностранный язык для научной межкультурной коммуникации	*				*					
М.1.23 Иностранный язык для научно-исследовательской работы	*				*					
М.1.24 Численные методы электродинамики						*				
М.1.25 Дифракция электромагнитных волн						*				
М.1.12 Проблемы современной радиолокации							*			
М.1.14 Датчики информационных систем							*			
М.1.15 Моделирование систем и процессов								*		
М.1.16 Интегрированные системы безопасности объектов								*		
М.1.20 Технологии космического геопозиционирования									*	
М.1.21 Цифровая связь и цифровое телевидение									*	

Модули	Результаты обучения									
	РО – 01	РО – 02	РО – 03	РО – 04	РО – 05	РО – ТОП1	РО – ТОП2	РО – ТОП3	РО – ТОП4	РО – Ф
М.2.1.2 Научно-исследовательская работа (производственная практика)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
М.2.1.3 Педагогическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)					*					
М.2.1.4 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика)	*	*	*	*	*					
М.2.1.5 Преддипломная практика (производственная практика)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
М.2.1.6 Технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)	*	*	*	*	*					
М.1.22 Государственная итоговая аттестация	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Факультатив										*

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры

Образовательная программа «Радиоэлектронные системы» по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника реализуется в Институте радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ (ИРИТ-РТФ) Уральского федерального университета (УрФУ). ИРИТ-РТФ располагает классами персональных ЭВМ с программным обеспечением с выходом в Интернет, материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе УрФУ (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Moodle. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, как на территории УрФУ, так и вне ее, к следующим ресурсам:

а) Зональная научная библиотека УрФУ (http://lib.urfu.ru/).

б) Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ (http://study.urfu.ru/).

в) Медиатека Центра новых образовательных технологий УрФУ

(http://media.ls.urfu.ru/cet/).

г) Электронные библиотечные системы и базы данных:

• ООО Компания «Кодекс-Люкс» (договор № 89/1145 от 20.11.2014 г).

• ЗАО «Конэк» (договор № 100317/3-Э от 02.12.2014 г.).

• Thomson Reuters (договор № 43-12/81-2015).

• IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) (договор № 43-12/88-2015 от 30.01.2015 г.).

Все обучающиеся по ОП «Радиоэлектронные системы» имеют полный доступ к перечисленным ресурсам, в т.ч. через авторизованный доступ из сети Интернет. Электронная информационно-образовательная среда Moodle обеспечивает:

• доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

• фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;

• проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

• формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

• взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет. Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

5.2. Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников ИРИТ-РТФ соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Доля штатных научно-педагогических работников ИРИТ-РТФ, реализующих данную ОП (в приведенных к целочисленным значениям ставок), составляет 80 процентов от общего количества научно-педагогических работников, что соответствует требованиям, установленным ФГОС.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников ИРИТ-РТФ в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

Число публикаций ИРИТ-РТФ в расчете на 100 НПР в 2014 году составило в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science, – 23,36, в Scopus – 34,87; в журналах, индексируемых РИНЦ, – 96,74.

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации. В 2016 году доходы в образовательной организации из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПР составили 438 тыс. руб. Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками УрФУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы «Радиоэлектронные системы» магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников ИРИТ-РТФ (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет 90 процентов. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет: 80 процентов для программы академической магистратуры, что соответствует требованиям, установленным ФГОС.

Доля научно-педагогических работников ИРИТ-РТФ (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет 60 процентов для программы академической магистратуры, что соответствует требованиям, установленным ФГОС.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется профессором департамента радиоэлектроники и связи ИРИТ-РТФ, доктором технических наук, доцентом С.Н. Шабуниным. Общий список трудов содержит более 200 наименований. Из них статей в журналах, внесённых в список ВАК – 41, монографий – 2, более 20 выступлений на международных конференциях, в том числе 15 с публикацией материалов в базах Scopus и WoS. Подготовлена и защищена одна кандидатская диссертация аспирантом. Член двух диссертационных советов по специальностям «Антенны, СВЧ устройства и их технологии», «Радиолокация и радионавигация».

5.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием и персональными ЭВМ. В образовательном процессе задействованы учебные и специализированные лаборатории: Центр электромагнитных измерений на базе безэховой камеры EMC3 фирмы Rainford, комплекта измерительных антенн, векторных и скалярных анализаторов цепей и сигналов, лаборатория радиоизмерений и электромагнитной совместимости, лаборатория исследований и разработки СВЧ устройств для

телекоммуникационных систем и др.

Реализация ОП осуществляется по адресу Екатеринбург, ул. Мира, 32.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрФУ. ИРИТ-РТФ обеспечен необходимым комплектом лицензионного или свободного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 50 процентов обучающихся по программе магистратуры.

5.4. Требования к финансовым условиям реализации программ магистратуры

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967).

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При отсутствии медицинских показаний реализуется инклюзивное обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. Данная программа адаптируется в соответствии с разделом 14 Положения об образовательной программе высшего образования: программе бакалавриата, программе специалитета, программе магистратуры, принятой Ученым советом университета 26 октября 2015 года.

Для обеспечения инклюзивного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрено создание адаптивных условий обучения с учетом их индивидуальных особенностей, в том числе:

1. Предусмотрена возможность реализации индивидуального учебного плана и индивидуального графика обучения по образовательной программе.
2. Предусмотрено создание условий для пользования печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся.

7. ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 7

Запланированные результаты освоения образовательной программы (компетенции)

формируются поэтапно в рамках модулей и составляющих их дисциплин. **Результат обучения**	**Средства оценивания для измерения уровня сформированности и оценивания результатов обучения (нетестовые и тестовые)**									
	Проект по модулю	Независимый контроль	Решение практических ситуаций (в т.ч. кейс-анализ)	Выполнение расчетных работ	Выполнение расчетно-графических работ	Выполнение заданий и упражнений в рамках контрольных и домашних работ	Моделирование	Устные ответы на вопросы комплексного и ситуативного характера	Тестовые средства для оценки теоретических знаний	Другие виды нетестовых средств оценивания (укажите)
РО-01. Способность анализировать состояние научно-технических проблем, выбирать методы и средства их решения, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.	*			*		*		*		
РО-02. Способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию.	*			*		*		*		

формируются поэтапно в рамках модулей и составляющих их дисциплин. **Результат обучения**	**Средства оценивания для измерения уровня сформированности и оценивания результатов обучения (нетестовые и тестовые)**									
	Проект по модулю	Независимый контроль	Решение практических ситуаций (в т.ч. кейс-анализ)	Выполнение расчетных работ	Выполнение расчетно-графических работ	Выполнение заданий и упражнений в рамках контрольных и домашних работ	Моделирование	Устные ответы на вопросы комплексного и ситуативного характера	Тестовые средства для оценки теоретических знаний	Другие виды нетестовых средств оценивания (укажите)
РО-03. Способность применять методы компьютерного проектирования технических систем и технологических процессов.	*			*		*	*	*		
РО-04. Способность организовать и провести экспериментальные исследования изделий и систем с применением современных средств и методов.				*		*		*		
РО-05. Способность применять новые образовательные технологии, разрабатывать учебно-методические материалы.				*		*		*		
РО-ТОП1. Способность проектировать, настраивать, тестировать и обслуживать технику высоких и сверхвысоких частот.	*				*	*		*		

формируются поэтапно в рамках модулей и составляющих их дисциплин. **Результат обучения**	**Средства оценивания для измерения уровня сформированности и оценивания результатов обучения (нетестовые и тестовые)**									
	Проект по модулю	Независимый контроль	Решение практических ситуаций (в т.ч. кейс-анализ)	Выполнение расчетных работ	Выполнение расчетно-графических работ	Выполнение заданий и упражнений в рамках контрольных и домашних работ	Моделирование	Устные ответы на вопросы комплексного и ситуативного характера	Тестовые средства для оценки теоретических знаний	Другие виды нетестовых средств оценивания (укажите)
РО-ТОП2. Способность проектировать, настраивать, тестировать и обслуживать цифровую и аналоговую технику.	*			*		*		*		
РО-ТОП3. Способность проектировать, настраивать, тестировать и обслуживать телекоммуникационные, навигационные и радиолокационные системы.	*				*	*		*		
РО-ТОП4. Способность проектировать, тестировать и обслуживать системы и средства обработки сигналов и изображений.	*			*		*		*		
РО-Ф. Способность применять современные программные средства.					*	*	*	*		

9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОХОП

Номер листа изменений	Номер протокола заседания учебно-методического совета института	Дата заседания учебно-методического совета института	Всего листов в документе	Подпись руководителя ОП

8. ПРИЛОЖЕНИЯ К ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Приложение 1 к ОХОП

Схема образовательной траектории

Шифр направления (специальности) **11.04.01**
Направление (специальность): **Радиотехника**
Образовательная программа: **Радиоэлектронные системы**

Индекс модулей	Распределение модулей по семестрам			
	1	2	3	4
Обязательные (базовые) унифицированные модули				
М.1.1	**Методы моделирования и исследований в инженерной и научной деятельности**			
	Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем – 4 з.е. История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике) – 2 з.е.			
М.1.2	**Формирование и обработка сигналов в радиотехнических системах**			
	Устройства приема и обработки сигналов – 4 з.е. Устройства генерирования и формирования сигналов – 3 з.е.	Проект по модулю – 1 з.е.		
М.1.3		**Теория и техника радиотехнических систем**		
		Теория и техника радиолокации и радионавигации – 3 з.е. Теория цифровой обработки сигналов и изображений – 4 з.е.		

Индекс модулей	Распределение модулей по семестрам			
	1	2	3	4
М.1.7			**Радиотехнические системы передачи информации**	
			Радиотехнические системы передачи информации – 3 з.е.	
М.1.8	**Современные проблемы науки и производства в радиотехнике**			
	Современные проблемы науки и производства в радиотехнике (научный семинар) – 1 з.е.	Современные проблемы науки и производства в радиотехнике (научный семинар) – 1 з.е.	Современные проблемы науки и производства в радиотехнике (научный семинар) – 1 з.е. Современные образовательные технологии – 3 з.е.	
Модули вариативной части вуза ТОП 1				
М.1.9	**Микроволновые устройства и антенны**			
	Микроволновые устройства и антенные системы – 3 з.е.	Микроволновые устройства и антенные системы – 3 з.е.	Микрополосковые антенны и антенные решетки – 5 з.е.	
		Проект по модулю – 1 з.е.	Проект по модулю – 1 з.е.	
М.1.10		**Электромагнитные измерения**		
		Радиоволновые измерения – 4 з.е.	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств – 4 з.е.	
Модули по выбору студента ТОП 1				
М.1.24			**Численные методы электродинамики**	
			Численные методы электродинамики – 3 з.е.	
М.1.25			**Дифракция электромагнитных волн**	
			Дифракция электромагнитных волн – 3 з.е.	
Модули вариативной части вуза ТОП 2				
М.1.5	**Системная радиоинженерия**			
	Проектирование технических систем – 3 з.е.	Проектирование технических систем – 3 з.е.	Технические средства цифровых технологий обработки сигналов –	

			5 з.е.	
		Научные исследования в профессиональной деятельности– 4 з.е.		
		Проект по модулю – 1 з.е.	Проект по модулю – 1 з.е.	
М.1.4			**Цифровые технологии в радиолокации, связи и интеллектуальных сенсорах**	
			Цифровые технологии в радиолокации, связи и интеллектуальных сенсорах – 4 з.е.	
Модули по выбору студента ТОП 2				
М.1.12			**Проблемы современной радиолокации**	
			Проблемы современной радиолокации – 3 з.е.	
М.1.14			**Датчики информационных систем**	
			Датчики информационных систем – 3 з.е.	
Модули вариативной части вуза ТОП 3				
М.1.11	**Методы и средства цифровой обработки сигналов**			
	Технические средства цифровой обработки сигналов – 3 з.е.	Технические средства цифровой обработки сигналов – 3 з.е.		
М.1.6		**Радиотехнические системы**		
		Основы радионавигации – 4 з.е.	Радиолокационные системы и комплексы обнаружения и сопровождения – 3 з.е. Спутниковые радионавигационные системы – 3	

			з.е. Радиосистемы управления – 3 з.е.	
		Проект по модулю – 1 з.е.	Проект по модулю – 1 з.е.	
Модули по выбору студента ТОП 3				
М.1.15			**Моделирование систем и процессов**	
			Полунатурное моделирование средствами MATLAB – 3 з.е.	
М.1.16			**Интегрированные системы безопасности объектов**	
			Теория и практика построения систем физической защиты объектов – 3 з.е.	
Модули вариативной части вуза ТОП 4				
М.1.13	**Геоинформационные технологии**			
	Трехмерная компьютерная графика – 3 з.е.	Геоинформационные системы и технологии – 3 з.е.		
М.1.17		**Технология дистанционного зондирования Земли**		
		Радиоэлектронные системы дистанционного зондирования Земли – 4 з.е.	Радиоэлектронные системы дистанционного зондирования Земли – 2 з.е. Обработка данных дистанционного зондирования Земли – 3 з.е.	
		Проект по модулю – 1 з.е.	Проект по модулю – 1 з.е.	
М.1.19			**Нелинейная фильтрация сигналов и изображений**	
			Нелинейная фильтрация сигналов и изображений – 4 з.е.	
Модули по выбору студента ТОП 4				
М.1.20			**Технологии космического геопозиционирования**	

			Технологии космического геопозиционирования – 3 з.е.	
М.1.21			**Цифровая связь и цифровое телевидение**	
			Цифровая связь и цифровое телевидение – 3 з.е.	
Модули по выбору студента				
М.1.23	**Иностранный язык для научно-исследовательской работы**			
	Иностранный язык для научно-исследовательской работы – 2 з.е.	Иностранный язык для научно-исследовательской работы – 2 з.е.		
	Проект по модулю 1 з.е.	Проект по модулю 1 з.е.		
М.1.18	**Иностранный язык для научной межкультурной коммуникации**			
	Иностранный язык для научной межкультурной коммуникации – 2 з.е.	Иностранный язык для научной межкультурной коммуникации – 2 з.е.		
	Проект по модулю 1 з.е.	Проект по модулю 1 з.е.		
	Практики, в том числе научно-исследовательская работа			
М.2.1.2	**Научно-исследовательская работа**			
	Научно-исследовательская работа – 8 з.е.	Научно-исследовательская работа – 6 з.е.	Научно-исследовательская работа – 10 з.е.	
М.2.1.3				**Педагогическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** – 3 з.е.
М.2.1.4		**Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков** – 6 з.е.		
М.2.1.6				**Технологическая практика по получению**

				профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – 6 з.е.
М.2.1.5				**Преддипломная практика** – 12 з.е.
М.1.22				**Государственная итоговая аттестация – 9 з.е.**
				Государственный экзамен – 2 з.е. Выпускная квалификационная работа – 7 з.е.
			Факультатив – 3 з.е. Полунатурное моделирование средствами National Instruments	
Итого	**28**	**32**	**30**	**30**

Приложение 2 к ОХОП

Карта компетенций

Блок	Семестр	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-18	ПК-19	ДПК-1	ДПК-2	ДПК-3	ДПК-4	ДПК-5	ДПК-6	ДПК-7	ДПК-8	ДОКФ-1
Дисциплины (модули)		***Базовая часть***																													
	1	**Методы моделирования и исследований в инженерной и научной деятельности (модуль)**		+							+	+		+			+	+													
	1	История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике)		+								+						+													
	1	Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем		+							+	+		+			+	+													
	1-2	**Формирование и обработка сигналов в радиотехнических системах (модуль)**		+			+					+			+		+	+													
	2	Проект по модулю Формирование и обработка сигналов в радиотехнических системах		+			+					+			+		+	+													
	1	Устройства генерирования и формирования сигналов		+			+					+			+		+														
	1	Устройства приема и обработки сигналов		+			+					+			+		+														
	3	**Теория и техника радиотехнических систем (модуль)**	+	+		+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+											
	3	Теория и техника радиолокации и радионавигации		+		+		+				+			+	+	+	+	+	+											
	3	Теория цифровой обработки сигналов и изображений	+				+	+					+	+		+	+			+											
	3	**Радиотехнические системы передачи информации (модуль)**		+		+	+	+				+	+	+			+	+	+	+											
	3	Радиотехнические системы передачи информации		+		+	+	+				+	+	+			+	+	+	+											
	1-3	**Современные проблемы науки и производства в радиотехнике (модуль)**		+	+	+	+		+	+	+					+	+				+	+									
	3	Современные образовательные технологии		+	+				+		+					+	+				+	+									
	1-3	Современные проблемы науки и производства в радиотехнике (научный семинар)		+		+	+		+	+	+																				
		Вариативная часть																													
	3	**Цифровые технологии в радиолокации, связи и интеллектуальных сенсорах (модуль)**																							+	+					

3	Цифровые технологии в радиолокации, связи и интеллектуальных сенсорах																						+	+						
1-3	**Системная радиоинженерия (модуль)**																						+	+						
2-3	Проект по модулю Системная радиоинженерия																						+	+						
2	Научные исследования в профессиональной деятельности																						+	+						
1-2	Проектирование технических систем																						+	+						
3	Технические средства цифровых технологий обработки																						+	+						
2-3	**Радиотехнические системы (модуль)**																								+	+				
2	Проект по модулю Радиотехнические системы																								+	+				
2	Основы радионавигации																								+	+				
3	Радиолокационные системы и комплексы обнаружения и сопровождения																								+	+				
3	Радиосистемы управления																								+	+				
3	Спутниковые радионавигационные системы																								+	+				
1-3	**Микроволновые устройства и антенны (модуль)**																				+	+								
2-3	Проект по модулю Микроволновые устройства и антенны																				+	+								
1-2	Микроволновые устройства и антенные системы																				+	+								
3	Микрополосковые антенны и антенные решетки																				+	+								
2-3	**Электромагнитные измерения (модуль)**																				+	+								
2	Радиоволновые измерения																				+	+								
3	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств																				+	+								
1-2	**Методы и средства цифровой обработки сигналов (модуль)**																								+	+				
1-2	Технические средства цифровой обработки сигналов																								+	+				
3	**Проблемы современной радиолокации (модуль)**																						+	+						
3	Проблемы современной радиолокации																						+	+						
1-2	**Геоинформационные технологии (модуль)**																										+	+		
1	Трехмерная компьютерная графика																										+	+		
2	Геоинформационные системы и технологии																										+	+		
3	**Датчики информационных систем (модуль)**																						+	+						
3	Датчики информационных систем																						+	+						
3	**Моделирование систем и процессов (модуль)**																								+	+				
3	Полунатурное моделирование средствами MatLab																								+	+				
3	**Интегрированные системы безопасности объектов (модуль)**																								+	+				

	3	Теория и практика построения систем физической защиты объектов																										+	+					
	2-3	**Технология дистанционного зондирования Земли (модуль)**																												+	+			
	2-3	Проект по модулю Технология дистанционного зондирования Земли																												+	+			
	3	Обработка данных дистанционного зондирования Земли																												+	+			
	2-3	Радиоэлектронные системы дистанционного зондирования Земли																												+	+			
	1-2	**Иностранный язык для научной межкультурной коммуникации (модуль)**	+	+	+	+		+	+	+	+					+	+																	
	1-2	Проект по модулю Иностранный язык для научной межкультурной коммуникации	+	+	+	+		+	+	+	+					+	+																	
	1-2	Иностранный язык для научной межкультурной коммуникации	+	+	+	+		+	+	+	+					+	+																	
	3	**Нелинейная фильтрация сигналов и изображений (модуль)**																												+	+			
	3	Нелинейная фильтрация сигналов и изображений																												+	+			
	3	**Технологии космического геопозиционирования (модуль)**																												+	+			
	3	Технологии космического геопозиционирования																												+	+			
	3	**Цифровая связь и цифровое телевидение (модуль)**																												+	+			
	3	Цифровая связь и цифровое телевидение																												+	+			
	1-2	**Иностранный язык для научно-исследовательской работы (модуль)**	+	+	+	+		+	+	+	+					+	+																	
	1-2	Проект по модулю Иностранный язык для научно-исследовательской работы	+	+	+	+		+	+	+	+					+	+																	
	1-2	Иностранный язык для научно-исследовательской работы	+	+	+	+		+	+	+	+					+	+																	
	3	**Численные методы электродинамики (модуль)**																							+	+								
	3	Численные методы электродинамики																							+	+								
	3	**Дифракция электромагнитных волн (модуль)**																							+	+								
	3	Дифракция электромагнитных волн																							+	+								
овательская работа		***Вариативная часть***																																
	4	Преддипломная практика (Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР))	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	4	Технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР))	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												

Практики, в том числе научно-исслед	1-3	Научно - исследовательская работа (Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР))	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР))	+	+		+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
	4	Педагогическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР))	+			+				+							+				+	+											
	1-4	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР) (Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР))	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ГИА		***Базовая часть***																															
	4	Государственный экзамен (Государственная итоговая аттестация)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	4	Выпускная квалификационная работа (Государственная итоговая аттестация)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Факультативы		***Вариативная часть***																															
	3	**Полунатурное моделирование средствами National Instruments (модуль)**																															+
	3	Полунатурное моделирование средствами National Instruments																															+

СОГЛАСОВАНО

ИРИТ-РТФ УрФУ

Руководитель ОП
«Радиоэлектронные системы»

_____ С.Н. Шабунин
«24» апреля 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

АО «УПКБ «Деталь»

Генеральный директор

_____ Л.И. Пономарев
«21» апреля 2017 г.

АКТ
согласования

Экспертная группа из числа специалистов Акционерного Общества «Уральское проектно-конструкторское бюро «Деталь» и сотрудников УрФУ рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников института радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника», представленные руководителем направления.

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	**Должность**
Иофин Александр Аронович	Зам. главного конструктора по внешне-экономической деятельности АО «УПКБ «Деталь»
Нестеров Михаил Юрьевич	Начальник отдела АО «УПКБ «Деталь»
Иванов Вячеслав Элизбарович	профессор ИРИТ-РТФ УрФУ
Важенин Владимир Григорьевич	доцент ИРИТ-РТФ УрФУ

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников образовательной программы магистратуры «Радиоэлектронные системы» по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника» (приложение).

Эксперты:

_____ / Иофин Александр Аронович /

_____ / Нестеров Михаил Юрьевич /

_____ / Иванов Вячеслав Элизбарович /

_____ / Важенин Владимир Григорьевич /

Приложение к акту
согласования
от «24» апреля 2017 г.

Характеристики профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника».

1. Область профессиональной деятельности выпускника

Выпускник в соответствии с квалификацией «магистр» сможет осуществлять профессиональную деятельность в области исследований и разработок, направленных на создание и обеспечение функционирования устройств и систем, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также для воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств.

Выпускник приобретает навыки постановки и решения задач проектирования, конструирования и тестирования устройств, использующих высокочастотные электромагнитные колебания для генерирования, передачи, приема и обработки сигналов в телекоммуникационных, радиолокационных и навигационных системах. Приобретаются навыки решения задач электромагнитной совместимости цифровых и аналоговых устройств.

Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность в проектно-конструкторских, проектно-технологических, производственных, научно-исследовательских и учебных организациях отраслей, связанных с разработкой, изготовлением и эксплуатацией телекоммуникационных и радиолокационных систем и комплексов.

2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки «Радиотехника» образовательной программы «Радиоэлектронные системы» являются:

- радиотехнические системы, комплексы и устройства;
- методы и средства проектирования телекоммуникационных систем;
- контроль радиоизлучений и электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры и систем;
- методы математического и компьютерного моделирования;
- методы экспериментальных исследований;
- подготовка к производству, техническое сопровождение и обслуживание;
- научно-техническая информация;
- научно-техническая документация.

3. Основные виды профессиональной деятельности и профессиональные компетенции:

Основные виды профессиональной деятельности	Профессиональные компетенции
научно-исследовательская деятельность:	способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК-1); способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-2); способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования (ПК-3);способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4); готовность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов (ПК-5);
научно-педагогическая деятельность:	способность проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-18); способность разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий (ПК-19).

4. Дополнительные виды профессиональной деятельности и профессиональные компетенции:

Дополнительные виды профессиональной	Профессиональные компетенции
проектно-конструкторская деятельность:	способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6); готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-7); способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований (ПК-8); способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9).

5. Дополнительные компетенции, согласованные с работодателями – социальными партнерами (ДОК, ДОПК, ДПК):

- способность проектировать микроволновую технику современными программными средствами (ДПК-1);
- способность выполнить измерение характеристик высокочастотных и сверхвысокочастотных устройств и систем (ДПК-2);
- способность проектировать цифровую и аналоговую технику современными программными средствами (ДПК-3);
- способность выполнить измерение характеристик цифровых и аналоговых устройств и систем (ДПК-4);
- способность проектировать телекоммуникационные, навигационные и радиолокационные системы современными программными средствами (ДПК-5);
- способность выполнить измерение характеристик телекоммуникационных, навигационных и радиолокационных устройств и систем (ДПК-6);
- способность проектировать устройства обработки сигналов и изображений для телекоммуникационных, навигационных и радиолокационных систем современными программными средствами (ДПК-7);
- способность выполнить обработку и анализ мультиспектральных радиолокационных изображений, в том числе систем дистанционного зондирования Земли (ДПК-8).

6. Дополнительные общекультурные компетенции факультативные (ДОКФ):

- способность применять современные программные средства для оптимизации характеристик устройств и систем (ДОКФ-1).

СОГЛАСОВАНО

ИРИТ-РТФ УрФУ

Руководитель ОП
«Радиоэлектронные системы»

_____ С.Н. Шабунин

«__» _____ 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

ООО «Испытательный центр
«СЦБ – Эксперт»

Директор

_____ С.В. Пласконный

«24» апреля 2017 г.

АКТ
согласования

Экспертная группа из числа специалистов ООО «Испытательный центр «СЦБ – Эксперт» и сотрудников УрФУ рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников института радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника», представленные руководителем направления.

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	**Должность**
Булычев Юрий Васильевич	Заместитель директора ООО «Испытательный центр «СЦБ-Эксперт»
Пащенко Михаил Александрович	Ведущий инженер-программист ООО «Испытательный центр «СЦБ-Эксперт»
Иванов Вячеслав Элизбарович	профессор ИРИТ-РТФ УрФУ
Важенин Владимир Григорьевич	доцент ИРИТ-РТФ УрФУ

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников образовательной программы магистратуры «Радиоэлектронные системы» по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника» (приложение).

Эксперты:

_____ / Булычев Юрий Васильевич /

_____ / Пащенко Михаил Александрович /

_____ / Иванов Вячеслав Элизбарович /

_____ / Важенин Владимир Григорьевич /

Приложение к акту
согласования
от «24» апреля 2017 г.

Характеристики профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника».

1. Область профессиональной деятельности выпускника

Выпускник в соответствии с квалификацией «магистр» сможет осуществлять профессиональную деятельность в области исследований и разработок, направленных на создание и обеспечение функционирования устройств и систем, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также для воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств.

Выпускник приобретает навыки постановки и решения задач проектирования, конструирования и тестирования устройств, использующих высокочастотные электромагнитные колебания для генерирования, передачи, приема и обработки сигналов в телекоммуникационных, радиолокационных и навигационных системах. Приобретаются навыки решения задач электромагнитной совместимости цифровых и аналоговых устройств.

Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность в проектно-конструкторских, проектно-технологических, производственных, научно-исследовательских и учебных организациях отраслей, связанных с разработкой, изготовлением и эксплуатацией телекоммуникационных и радиолокационных систем и комплексов.

2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки «Радиотехника» образовательной программы «Радиоэлектронные системы» являются:

- радиотехнические системы, комплексы и устройства;
- методы и средства проектирования телекоммуникационных систем;
- контроль радиоизлучений и электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры и систем;
- методы математического и компьютерного моделирования;
- методы экспериментальных исследований;
- подготовка к производству, техническое сопровождение и обслуживание;
- научно-техническая информация;
- научно-техническая документация.

3. Основные виды профессиональной деятельности и профессиональные компетенции:

Основные виды профессиональной деятельности	Профессиональные компетенции
научно-исследовательская деятельность:	способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК-1); способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-2); способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования (ПК-3);способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4); готовность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов (ПК-5);
научно-педагогическая деятельность:	способность проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-18); способность разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий (ПК-19).

4. Дополнительные виды профессиональной деятельности и профессиональные компетенции:

Дополнительные виды профессиональной	Профессиональные компетенции
проектно-конструкторская деятельность:	способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6); готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-7); способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований (ПК-8); способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9).

5. Дополнительные компетенции, согласованные с работодателями – социальными партнерами (ДОК, ДОПК, ДПК):

- способность проектировать микроволновую технику современными программными средствами (ДПК-1);
- способность выполнить измерение характеристик высокочастотных и сверхвысокочастотных устройств и систем (ДПК-2);
- способность проектировать цифровую и аналоговую технику современными программными средствами (ДПК-3);
- способность выполнить измерение характеристик цифровых и аналоговых устройств и систем (ДПК-4);
- способность проектировать телекоммуникационные, навигационные и радиолокационные системы современными программными средствами (ДПК-5);
- способность выполнить измерение характеристик телекоммуникационных, навигационных и радиолокационных устройств и систем (ДПК-6);
- способность проектировать устройства обработки сигналов и изображений для телекоммуникационных, навигационных и радиолокационных систем современными программными средствами (ДПК-7);
- способность выполнить обработку и анализ мультиспектральных радиолокационных изображений, в том числе систем дистанционного зондирования Земли (ДПК-8).

6. Дополнительные общекультурные компетенции факультативные (ДОКФ):

- способность применять современные программные средства для оптимизации характеристик устройств и систем (ДОКФ-1).