

Информация об образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи
- 2. Направленности (профили) образовательной программы (шифр, наименование);**
05.12.07 Антенны, СВЧ-устройства и их технологии
05.12.14 Радиолокация и радионавигация
05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах
05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения
- 3. Уровень образования:** Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь;
- 4. Нормативный срок обучения:** 4 года
- 5. Краткое описание образовательной программы, характеризующее ее ориентацию на конкретные области знания и (или) виды деятельности и определяющее ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности и требования к результатам ее освоения;**

Образовательная программа направления ориентирована на области знания, занимающиеся решением внешних и внутренних дифракционных задач электродинамики для анализа и синтеза высокоэффективных антенн и СВЧ-устройств, определения их предельно-достижимых характеристик, возможных путей построения; исследованием характеристик антенн и СВЧ-устройств для их оптимизации и модернизации, исследованием и разработкой новых антенных систем, активных и пассивных устройств СВЧ; исследованием и разработкой интегрированных схем СВЧ новых поколений; разработкой новых технологий производства, настройки и эксплуатации антенных систем; исследованием и разработкой метрологического обеспечения проектирования, производства и эксплуатации антенных систем и СВЧ-устройств; исследованием и разработкой адаптивных и маломощных антенных систем, больших антенн с высоким усилением, активных ФАР со сверхбольшими мощностями излучения, радиооптических антенных систем и антенн; исследованием распространения радиоволн на различных трассах в природных и искусственных средах и влияние условий распространения и вида подстилающей поверхности на характеристики антенн; созданием новых и совершенствованием существующих твердотельных электронных приборов, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах, включающая проблемы и задачи, связанные с разработкой научных основ, физических и технических принципов создания и совершенствования указанных приборов, компонентов, изделий, отличающаяся тем, что основным ее содержанием являются научные и технические исследования и разработки в области физики, схемотехники, конструкции, технологии, моделирования, измерения характеристик, испытания, применения указанных приборов, компонентов, изделий. Значение решения научных и технических проблем данной специальности для народного хозяйства состоит в разработке новых и совершенствовании существующих

перечисленных приборов, компонентов, изделий, повышении их функциональных и эксплуатационных характеристик, а также эффективности применения.

6. Базовая и вариативная части образовательной программы. Перечень обязательных дисциплин, дисциплин по выбору и факультативных дисциплин в составе образовательной программы

Обязательные дисциплины:

Б2.Б.1 «История и философия науки»;

Б2.Б.1.1 «История и философия науки»;

Б2. Б.1.2 «История науки»

Б2. Б2. «Иностранный язык»;

Б2.В.1 «Электроника, радиотехника и системы связи».

Б2.ДВ1 Дисциплины по выбору:

1. «Методы измерений на СВЧ»;

2. «Статистические методы анализа систем телекоммуникаций»

3. «Методы проектирования элементов микро- и наносистем»;

4. «Обработка пространственно-временных сигналов»

Б2.ДВ2 Дисциплины по выбору:

1. «Вычислительная электродинамика»;

2. «Статистические методы анализа телекоммуникаций»

3. «Вакуумная и плазменная электроника»;

4. «Статистическая радиотехника»

Б2.ДВ3 Дисциплины по выбору:

1. «Параллельные вычисления»;

2. «Радиомониторинг систем телекоммуникаций»

3. «Методы проектирования наноразмерных элементов УБИС»;

4. «Телевизионные системы и устройства»

Б2.ДВ3 Дисциплины по выбору:

1. «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»;

2. «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

3. «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»;

4. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

7. Преподавательский состав образовательной программы

Юханов Юрий Владимирович - доктор технических наук профессор, заведующий кафедрой антенн и радиопередающих устройств Южного федерального университета, зам. председателя диссертационного совета; эксперт Высшей Аттестационной Комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации,

Область научных интересов: Прямые и обратные задачи электродинамики. Синтез импедансных структур по заданным характеристикам излучения и рассеяния. Разработка малозаметных антенн.

Опубликовал более 200 научных работ, среди которых 19 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 3 статьи в журналах базы данных SCOPUS), 12 учебных и учебно-методических пособия., Участвовал в выполнении более 50 НИР.

Имеет звания: Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, грамоты Министерства образования РФ, член международного общества IEEE (Американское Отделение).

Петров Борис Михайлович - доктор технических наук профессор, профессор кафедры антенн и радиопередающих устройств Южного федерального университета, Заслуженный деятель науки и техники, РФ, действительный член Академии Инженерных Наук РФ, член редколлегий нескольких

научных изданий, подготовил 36 кандидатов наук и 2 доктора наук, ответственный редактор периодического межведомственного научного сборника «Рассеяние электромагнитных волн» (15 выпусков), член редколлегии журнала «Электродинамика и техники СВЧ и КВЧ»; в течение 12 лет был членом совета по комплексной проблеме «Распространение радиоволн» АН СССР, членом ряда координационных советов и комиссий Минвуза, был председателем и членом программных и организационных комитетов ряда Всероссийских и международных научных конференций.

Опубликовал более 300 научных и научно-методических работ, в том числе 8 монографий, учебные пособия и учебник, имеет 25 авторских свидетельств и патентов на изобретения.

Петров Б.М. внес крупный вклад в развитие прикладной электродинамики, им создана научная школа «Излучающие и рассеивающие электродинамические структуры и средства радиоволнового контроля», в рамках которой разрабатывается два научных направления: «Дифракция электромагнитных волн на структурах с адаптирующимися в том числе и нелинейными свойствами» и «Прикладная электродинамика при вращении».

Имеет звания: Лауреат премии-медали имени профессора А.С. Попова (Академии инженерных наук РФ), награжден медалью М.С. Рязанского за заслуги перед отечественной космонавтикой, Почетный работник высшего профессионального образования РФ, Почетный изобретатель и Почетный радист РФ.

Обуховец Виктор Александрович – доктор технических наук профессор, профессор кафедры антенн и радиопередающих устройств Южного федерального университета, научный руководитель Центра коллективного пользования «Прикладная электродинамика и антенные измерения» ЮФУ; директор Телерадиоцентра, председатель диссертационного совета; член научно-методических советов Минобразования по нескольким направлениям, член редколлегий нескольких научных изданий, член международного общества IEEE (Американское Отделение)

Опубликовал более 230 научных работ, среди которых 5 монографий, 19 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 3 статьи в журналах базы данных SCOPUS), 12 учебных и учебно-методических пособия, . Участвовал в выполнении более 50 НИР.

Сфера научных интересов: методы решения задач анализа и синтеза фазированных антенных решеток, методы автоматизированного проектирования микрополосковых антенных решеток, теория и методы анализа и синтеза многополюсников СВЧ.

Имеет звания: «Заслуженный деятель науки Российской Федерации», «Почетный работник высшего профессионального образования РФ».

Семенихина Диана Викторовна - доктор технических наук доцент, профессор кафедры антенн и радиопередающих устройств Южного федерального университета.

Сфера научных интересов: прикладная электродинамика, электродинамика нелинейных структур, применение САПР СВЧ.

Опубликовал более 150 научных работ, среди которых 1 монография, более 30 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 20 статей в журналах базы данных SCOPUS) . Участвовал в выполнении более 20 НИР.

Кисель Наталья Николаевна - кандидат технических наук доцент, профессор кафедры антенн и радиопередающих устройств Южного федерального университета.

Сфера научных интересов: прикладная электродинамика, численные методы решения задач дифракции на сложных телах.

Опубликовал более 150 научных работ, среди которых 1 монография, более 30 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 20 статьи в журналах базы данных SCOPUS) . Участвовал в выполнении более 20 НИР.

Семенихин Андрей Илларионович - кандидат технических наук доцент, профессор кафедры антенн и радиопередающих устройств Южного федерального университета.

Сфера научных интересов: – прикладная электродинамика, излучение и рассеяние волн в присутствии анизотропных структур, поляризация волн, применение САПР

Опубликовал более 200 научных работ, среди которых 1 монография, более 30 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 10 статей в журналах базы данных SCOPUS) . Участвовал в выполнении более 20 НИР.

Агеев Олег Алексеевич – директор института нанотехнологий, электроники и приборостроения ЮФУ, доктор технических наук, профессор; директор Научно-образовательного центра «Нанотехнологии» ЮФУ; член межведомственной рабочей группы по направлению

«Инфраструктура научных исследований» при Совете при Президенте Российской Федерации по науке и образованию, член-корреспондент Академии Инженерных Наук Российской Федерации, академический советник Российской Инженерной Академии, эксперт Государственной Дирекции целевой научно-технической программы, эксперт Высшей Аттестационной Комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации, член Российского Научно-Технического Вакуумного Общества, руководитель регионального представительства Нанотехнологического общества России в Ростовской области.

Опубликовал более 200 научных работ, среди которых 5 книг и 15 патентов. Участвовал в выполнении более 50 НИР.

Имеет звания: Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, грамоты Министерства образования РФ и Министерства образования и науки РФ за руководство студенческими работами.

Коноплев Борис Георгиевич – профессор кафедры конструирования электронных средств, доктор технических наук, профессор; научный руководитель Научно-образовательного центра «Нанотехнологии» ЮФУ; научный руководитель лаборатории наноэлектроники Южного научного центра РАН; председатель диссертационного совета; член научно-методических советов Минобрнауки по нескольким направлениям, член редколлегий нескольких научных изданий.

Опубликовал более 280 научных работ, среди которых 8 книг и 72 патента. Участвовал в выполнении более 60 НИОКР.

Имеет звания: «Заслуженный деятель науки Российской Федерации», «Почетный работник высшего профессионального образования РФ», «Почетный работник электронной промышленности». Награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством II степени», медалями: «300 лет Российскому флоту», «Академик С. П. Королев – за заслуги перед отечественной космонавтикой», «Академик А. И. Берг – за выдающиеся успехи в инженерных науках».

Червяков Георгий Георгиевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой радиотехнической электроники Южного федерального университета; член-корреспондент РАН.

За время педагогической деятельности разработал и прочитал более 50 курсов лекций, опубликовал более 200 научных и учебно-методических трудов, включая 11 патентов и авторских свидетельств, 4 монографии, 32 учебных пособия.

Имеет звания: Почетный работник высшего профессионального образования РФ, Почетный радист России.

Ковалев Андрей Владимирович - профессор кафедры конструирования электронных средств, доктор технических наук, член-корреспондент РАН, доцент. Опубликовал 72 работы, из которых 1 монография, 62 научные статьи (в том числе 19 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 3 статьи в журналах базы данных SCOPUS), 12 учебных и учебно-методических пособия, 5 свидетельств о госрегистрации программ для ЭВМ. Участвовал в выполнении 20 НИР.

Лысенко Игорь Евгеньевич - доцент кафедры конструирования электронных средств, доктор технических наук, доцент. Опубликовал 154 работы, из которых 3 монографии, 21 научная статья (в том числе 20 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в журналах базы данных SCOPUS), 20 учебных и учебно-методических пособия, 15 патентов на изобретения РФ, 12 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ. Участвовал в выполнении 46 НИР.

Малюков Сергей Павлович - заведующий кафедрой конструирования электронных средств, доктор технических наук, член-корреспондент РАН, профессор. Является руководителем НОЦ "Лазерные технологии" ЮФУ, членом двух диссертационных советов ЮФУ, членом ученого совета ИИЭП ЮФУ. Опубликовал 190 работ, из которых 9 монографий, 73 научные статьи (в том числе 50 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 10 статей в журналах базы данных SCOPUS), 23 учебных и учебно-методических пособия, 24 авторских свидетельства. Участвовал в выполнении более 50 НИР.

Рындин Евгений Адальбертович - профессор кафедры конструирования электронных средств, доктор технических наук, доцент. Опубликовал 164 работы, из которых 3 монографии, 73 научные статьи (в том числе 40 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 3 статьи в журналах базы данных SCOPUS, 2 статьи в журналах базы данных Web of Science), 23 учебных и учебно-методических пособия, 16 патентов на изобретения РФ, 8 свидетельств о госрегистрации программ для ЭВМ. Участвовал в выполнении 52 НИР.

Захаров Анатолий Григорьевич – профессор-консультант, доктор технических наук, профессор. Является руководителем грантов: Госкомитета по высшему образованию РФ в области электроники и

радиотехники (1993г.-1994 г.); Госкомитета по высшему образованию РФ в области электроники и радиотехники (1995 г.-1996г.); «Научные исследования высшей школы в области производственных технологий», раздел «Электроника» (2000 г.); «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 г.г.». Действительный член Академии инженерных наук РФ, член редакционной коллегии журнала «Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные Науки», а также член специализированных диссертационных советов в ЮФУ: Д.212.208.22; Д.212.208.23. Научный руководитель научно-исследовательской лаборатории моделирования физических процессов и явлений «Мезоструктура». Заслуженный работник высшей школы РФ.

Им опубликовано более 160 научных работ, подготовлено 9 кандидатов и один доктор наук.

Чередниченко Дмитрий Иванович – кандидат технических наук, доцент кафедры нанотехнологий и микросистемной техники ЮФУ. Область научных интересов – процессы роста кристаллов. С 1997-2003 гг. работал в качестве научного сотрудника в Университете штата Южная Каролина (г. Колумбия, США). Занимался разработкой технологии получения кристаллов карбида кремния для приборов экстремальной электроники, проблемами деградации силовых приборов на карбиде кремния. Член Российского Вакуумного Общества. Член международного общества IEEE (Американское Отделение). Член Американского общества инженеров производственников. Имеет более 100 научных трудов.

Светличный Александр Михайлович – кандидат технических наук, доцент кафедры нанотехнологий и микросистемной техники ЮФУ. Области научных интересов - дефекты кристаллической структуры полупроводников и их влияние на параметры приборов; контроль качества технологических процессов изготовления интегральных микросхем по шумовым характеристикам; разработка оборудования и технологических процессов изготовления интегральных микросхем на основе когерентных (лазерных) и некогерентных источников излучения; теория процессов взаимодействия мощных импульсных световых потоков с полупроводниковыми структурами на основе кремния и карбида кремния; влияние световых потоков на биологические объекты.

Опубликовал более 120 научных работ и 24 патента. Участвовал в выполнении более 20 НИР.

8. Материально-техническое обеспечение образовательной деятельности

Учебный процесс обеспечен всем необходимым материально-техническим обеспечением:

- аудитории, оснащенные как обычными, так и интерактивными досками, проекторами – для проведения лекционных и практических занятий, презентации учебного материала;
- компьютерные классы, оборудованные лицензионным ПО, сканерами и принтерами. Все классы имеют выход в Интернет, что обеспечивает эффективное выполнение аудиторной работы, КСР и самостоятельной работы;
- лингафонный кабинет кафедры иностранных языков;
- научно-техническая и электронная библиотеки ЮФУ.

Материально-техническое и информационное обеспечение ЮФУ гарантирует эффективную работу докторантов. В частности, имеются:

- Научно-образовательный центр «Нанотехнологии», включающий в себя два специализированных чистых помещения – класса 5 ИСО (общая площадь 100 м²) и 7/5 ИСО (общая площадь 400 м²), Научно-образовательный центр «Лазерные технологии» (общая площадь 60 м²),
- Центр коллективного пользования «Центр прикладной электродинамики и антенных измерений» ЮФУ;
- Учебно-исследовательская мультимедийная лаборатория «MicroWaveLab» ЮФУ;
- Проблемная научно-исследовательская лаборатория антенн и электродинамических структур ЮФУ;
- Научно-образовательный центр «Центр компьютерного моделирования и электронных САПР антенн и устройств СВЧ» ЮФУ;
- Центр перспективных технологий ЮФУ;
- Научно-образовательный центр «Телекоммуникации» ЮФУ;

- Южно-Российский региональный центр технологий National Instruments ЮФУ (сертифицированный центр компании National Instruments, США);
- Центр коллективного пользования «Учебный центр технологий National Instruments» ЮФУ;
- Совместная учебно-исследовательская лаборатория «Системы цифровой обработки изображений и управления» кафедры РТС и НОЦ СТП ЮФУ
- Дизайн-центр «Автоматизированные средства обработки сигналов» ЮФУ;
- Учебно-исследовательская лаборатория «Моделирования электрических цепей и сигналов» ЮФУ;
- Научно-образовательный центр «Цифровые устройства программируемой архитектуры» ЮФУ,

а так же лаборатории:

- лаборатория кластерных технологий (чистое помещение класса 5 ИСО);
- технологическая гермозона для формирования структур микро- и наномеханики;
- лаборатория эллионных нанотехнологий;
- лаборатория зондовых нанотехнологий;
- лаборатория наноматериалов;
- лаборатория микро- и наносистем;
- лаборатория моделирования нанотехнологий и САПР;
- лаборатория оптоэлектроники и нанооптики;
- лаборатория антенн и устройств СВЧ,
- лаборатория электродинамики и РРВ;
- лаборатория радиопередающих устройств,
- лаборатория устройств генерации и формирования сигналов,

безэховая камера,

ЦКП «Прикладная электродинамика и антенные измерения»;

НОЦ «Центр компьютерного моделирования и электронных САПР антенн и устройств СВЧ»;

- лаборатория устройств формирования сигналов,
- лаборатория метрологии и радиоизмерений,
- лаборатория автомобильной электроники,
- лаборатория аудиотехники и звукозаписи,
- лаборатория аудиотехники,
- лаборатория теоретических основ радиотехники,
- лаборатория аудиовизуальной техники,
- лаборатория радиоприёмных устройств и схемотехнического моделирования,
- лаборатория схемотехники и микроэлектроники,
- лаборатория телевидения и видеотехники,
- лаборатория информационных систем,
- лаборатория микропроцессорных систем и сетей,
- лаборатория цифровой и микропроцессорной техники.

- Научно-образовательные центры и лаборатории оснащены современным исследовательским оборудованием и программными средствами, в частности:

- многофункциональный сверхвысоковакуумный нанотехнологический комплекс НАНОФАБ НТК-9; Центра коллективного пользования «Учебный центр технологий National Instruments»

- растровый электронно-ионный микроскоп Nova NanoLab 600;
- зондовая лаборатория NTEGRA Vita;
- сканирующий зондовый микроскоп Solver P47 Pro;
- комплекс учебных сканирующих зондовых микроскопов NanoEducator;
- учебно-лабораторные программно-аппаратные комплексы NI ELVIS;
- модульные измерительные приборы фирмы National Instruments на платформе PXI;
- измерители мощности лазерного излучения (Sanwa LPI);

- осциллографы Tektronix, SDA 4000A и частотомеры (U-1800C);
- векторный анализатор ZVA8 (R8S);
- анализатор спектра СКА-Белан32;
- лазерные модули (KLM-650/20) и источники оптического когерентного излучения;
- пакеты прикладных программ MathCAD, Matlab, LabVIEW, NI Multisim,

уникальным специализированным САПР схемотехнического моделирования:

Multisim Education Edition 10.0
 Borland Delphi Enterprise
 Mathcad Professional
 P-CAD PCB, P-CAD SPH
 AutoCAD
 National Instruments LabVIEW 8.2
 AWR MWOoffice,
 Ansoft HFSS v.10
 Feko 5.5

9. Результаты освоения программы (универсальные и профессиональные компетенции);

Универсальные компетенции:

- способность творчески мыслить, опираясь на приобретенные знания и практический опыт в области профессиональной деятельности, при решении задач;
- способность анализировать поставленные задачи на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации;
- способность организовывать и вести научно-исследовательскую работу по избранной научной специальности; способность к инновационной деятельности в той или иной области (научной, образовательной, технической, управленческой и др.);
- способность владения современными информационными технологиями;
 - способность организовывать работу коллективов исполнителей;
 - способность проводить лабораторные, практические и лекционные занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров, специалистов и магистров;
 - способность разрабатывать учебно-методические материалы для студентов и магистрантов по отдельным видам учебных занятий;
 - способность разрабатывать планы и программы инновационной деятельности в подразделении.

Профессиональные компетенции:

- способность разрабатывать конструктивные и технологические основы создания антенн, антенных систем, активных и пассивных СВЧ- устройств, твердотельных электронных приборов, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах; разработки новых технологий производства, настройки и эксплуатации антенных систем; исследованием и разработкой метрологического обеспечения проектирования, производства и эксплуатации антенных систем и СВЧ-устройств;
- способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
- способность разрабатывать программы и их блоки, осуществлять их отладку и настройку для решения задач научного исследования и приборостроения, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля приборов и систем, а также технологий их производства;
- способность проведения измерений и исследований с самостоятельным выбором средства измерений и обработкой результатов;
- способность выполнять разработку, наладку, настройку и опытную проверку антенных систем, активных и пассивных устройств СВЧ, твердотельных электронных приборов, приборов микро- и

наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах в лабораторных условиях и на промышленных объектах.

- способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.

10. Возможные сферы деятельности выпускников.

По окончании обучения выпускники овладевают совокупностью знаний и компетенций, позволяющих осуществлять деятельность по разработке и моделированию конструкций и технологий производства электронных, радиотехнических системы и систем связи, а также исследованию их свойств. Выпускники данной специальности в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой могут выполнять научно-исследовательский, экспертный, организационно-управленческий и производственно-технологический виды деятельности.