

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

 «УТВЕРЖДАЮ»
Д.К. Проскурин
«24» августа 2021 г.

**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ И ЗАЩИТЫ
ИНФОРМАЦИИ В КАНАЛАХ СВЯЗИ
(программа магистратуры)**

Направление подготовки: 11.04.01 «Радиотехника»

**Направленность (программа): «Радиотехнические средства обработки
и защиты информации в каналах связи»**

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения образовательной программы: 2 года

Год начала подготовки: 2021

Воронеж – 2021

Основная профессиональная образовательная программа – программа магистратуры «Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи» по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника» разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника», утверждённого приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 925.

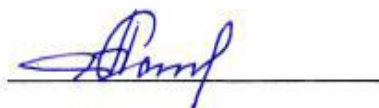
Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры радиотехники от 05 июля 2021 г., протокол № 13.

Руководитель ОПОП



А.В. Останков

Заведующий кафедрой



А.В. Останков

Проректор по учебной работе



А.И. Колосов

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением Ученого совета ВГТУ от 31 августа 2021 г., протокол № 1.

Основная профессиональная образовательная программа согласована с представителями работодателей:

АО «Концерн «Созвездие»,

АО «Научно-исследовательский институт электронной техники»,

АО «РИФ»,

АО «Воронежский научно-исследовательский институт «Вега»,

АО «Воронежское центральное конструкторское бюро «Полюс»,

АО «Научно-внедренческое предприятие «ПРОТЕК»,

АО «Воронежский завод полупроводниковых приборов - Сборка»,

АО «ИРКОС».

Оглавление

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи» по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника».....	4
1.1 Назначение и область применения	4
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО	4
1.3 Цель ОПОП	5
1.4 Характеристика ОПОП	5
2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура 11.04.01 «Радиотехника» ..	6
2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников.....	6
2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников	6
3 Характеристика структуры ОПОП	7
4 Планируемые результаты освоения ОПОП	9
Практическая подготовка	31
5 Условия реализации ОПОП.....	32
5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП	32
5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП	32
5.3 Кадровые условия реализации ОПОП	33
5.4 Финансовые условия реализации ОПОП	34
6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.....	34
7 Рецензии на ОПОП.....	36
8 Лист регистрации изменений	39

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи» по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника»

1.1 Назначение и область применения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – магистратура «Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи» по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника» (далее – ОПОП) представляет собой комплекс документов, разработанных и утвержденных федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (далее – ВГТУ) с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) – магистратура 11.04.01 «Радиотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 925, и профессиональных стандартов.

1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- приказ Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- приказ Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника», утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 925;
- профессиональный стандарт «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. №823н;

- профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых слож-
нофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и соци-
альной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. №457н;
- Устав ВГТУ;
- локальные нормативные акты и методические документы ВГТУ.

1.3 Цель ОПОП

Целью настоящей ОПОП является обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов по направле-
нию подготовки 11.04.01 «Радиотехника», способных эффективно решать профес-
сиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных
рынков.

ОПОП ВО регламентирует цели, объём, содержание, планируемые результаты
обучения, а также организационно-педагогические условия, технологии реализации
образовательного процесса, оценки качества подготовки выпускников по данному
направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный
график, рабочие программы дисциплин, программы практик, программу государ-
ственной итоговой аттестации, оценочные и методические материалы, обеспечива-
ющие реализацию образовательной программы.

К освоению ОПОП допускаются лица, имеющие высшее образование любого
уровня.

1.4 Характеристика ОПОП

Обучение по ОПОП в ВГТУ осуществляется в очной форме.

Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской
Федерации.

Срок получения образования по ОПОП составляет:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после про-
хождения государственной итоговой аттестации, составляет – 2 года;
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с
ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению не
более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установлен-
ным для соответствующей формы обучения.

Объем ОПОП составляет 120 зачетных единиц (з. е.).

Объем ОПОП, реализуемый за один учебный год, составляет:

- не более 70 з. е. вне зависимости от формы обучения, применяемых обра-
зовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуаль-
ному учебному плану (за исключением ускоренного обучения);
- при ускоренном обучении – не более 80 з. е.

2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура 11.04.01 «Радиотехника»

2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников

Области и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии:

- сфера проектирования, разработки, производства и эксплуатации электронных средств;

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности:

- сфера эксплуатации электронных средств.

2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

В рамках освоения ОПОП выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующего типа: научно-исследовательский.

Направленность (профиль) ОПОП магистратуры «Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи» конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации на:

- области и сферы профессиональной деятельности выпускников;
- тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- объекты профессиональной деятельности выпускников.

Задачи профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Научно-исследовательский	Разработка рабочих планов и программ реализации научных исследований и технических разработок в области радиотехники, подготовка заданий для исполнителей. Сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		

		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, её реализация, включая выбор технических средств и обработку результатов. Подготовка научно-технических отчётов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций. Разработка рекомендаций по практическому использованию полученных результатов научного исследования, патентных документов на полезные модели и образцы новой техники.
--	--	---

3 Характеристика структуры ОПОП

Структура ОПОП магистратуры включает следующие блоки:

- Блок 1 «Дисциплины (модули)»;
- Блок 2 «Практика»;
- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура и объем ОПОП

Структура ОПОП		Объем программы магистратуры и ее блоков в з. е.	
		По ФГОС ВО	По учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 51	72
Блок 2	Практика	не менее 39	42
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 6	6
Объем ОПОП		120	120

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики. Типы и объемы практик определены в учебных планах.

Тип учебной практики:

- научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Типы производственной практики:

- научно-производственная практика;
- научно-исследовательская работа;
- преддипломная практика.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

ОПОП обеспечивает обучающимся возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины не включаются в объем ОПОП.

В рамках ОПОП выделены обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части ОПОП относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, включены и в обязательную часть программы магистратуры, и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций, включены в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1, в обязательную и часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 2.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 54 процентов общего объема ОПОП.

ВГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья по их заявлению возможность обучения по программе магистратуры, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Особенности организации образовательного процесса по ОПОП ВО для лиц с ограниченными возможностями здоровья регулируются Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по ОПОП высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301, раздел III) и локальным нормативным актом ВГТУ.

4 Планируемые результаты освоения ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника будут сформированы компетенции, установленные ОПОП магистратуры.

ОПОП устанавливает следующие универсальные компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1ук-1. Знает: – методы системного и критического анализа; – методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. ИД-2ук-1. Умеет: – применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; – разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. ИД-3ук-1. Владеет: – методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; – методиками постановки цели, определения способов её достижения, разработки стратегий действий.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1ук-2. Знает: – этапы жизненного цикла проекта; – этапы разработки и реализации проекта; – методы разработки и управления проектами. ИД-2ук-2. Умеет: – разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; – объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; – управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. ИД-3ук-2. Владеет: – методиками разработки и управления проектом; – методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1ук-3. Знает: – методики формирования команд; – методы эффективного руководства коллективами; – основные теории лидерства и стили руководства. ИД-2ук-3. Умеет: – разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; – сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели;

		– разрабатывать командную стратегию; – применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели. ИД-3ук-3. Владеет: – умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; – методами организации и управления коллективом.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1ук-4. Знает: – правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; – современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; – существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия. ИД-2ук-4. Умеет: – применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия. ИД-3ук-4. Владеет: – методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1ук-5. Знает: – закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; – особенности межкультурного разнообразия общества; – правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия. ИД-2ук-5. Умеет: – понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; – анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. ИД-3ук-5. Владеет: – методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.
Самоорганизация и саморазвитие (в т. ч. здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1ук-6. Знает: – методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. ИД-2ук-6. Умеет: – решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; – применять методики самооценки и самоконтроля; – применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.

		ИД-3ук-6. Владеет: – технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и её совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
--	--	--

ОПОП устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научное мышление	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ИД-1опк-1. Знает тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники. ИД-2опк-1. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности.
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ИД-1опк-2. Знает методы синтеза и исследования моделей анализируемых объектов. ИД-2опк-2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования. ИД-3опк-2. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.
Владение информационными технологиями	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	ИД-1опк-3. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в профессиональной сфере деятельности. ИД-2опк-3. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности. ИД-3опк-3. Владеет методами математического моделирования устройств и процессов, в них происходящих, с использованием современных информационных технологий.
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения ис-	ИД-1опк-4. Знает методы расчета, моделирования, оптимизации и проектирования радиотехнических устройств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

	следований и решения инженерных задач	ИД-2опк-4. Умеет осуществлять выбор наиболее эффективных прикладных программных средств для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности. ИД-3опк-4. Владеет современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств различного функционального назначения.
--	---------------------------------------	--

Профессиональные компетенции установлены ОПОП магистратуры и сформированы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники. Основными работодателями, предоставляющими вакансии выпускникам магистратуры «Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи» по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника», являются: АО «Концерн «Созвездие», АО «Научно-исследовательский институт электронной техники», АО «РИФ», АО «Воронежский научно-исследовательский институт «Вега», АО «Воронежское центральное конструкторское бюро «Полюс», АО «Научно-внедренческое предприятие «ПРОТЕК», АО «Воронежский завод полупроводниковых приборов - Сборка», АО «ИРКОС».

Для определения профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов выбраны профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника», из числа указанных в приложении к ФГОС ВО:

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.005	Профессиональный стандарт «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. №823н;
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
2	40.035	Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Фе-

		дерации от 10.07.2014 г. №457н
--	--	--------------------------------

Из выбранных профессиональных стандартов выделены обобщенные трудовые функции, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, на основе 7 уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Код и наименование выбранной трудовой функции	Номер уровня квалификации (7, 8 – магистр.)
06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств	D Эксплуатация радиоэлектронных систем	D/01.7 Организационно-методическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных систем D/02.7 Ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем	7
40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки Е Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки и комплекта конструкторской и технической документации на аналоговый СФ-блок	D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока	7
		D/06.7 Компьютерное моделирование и верификация поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков	7
		E/01.7 Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки	7

В соответствии с выбранными трудовыми функциями и с учетом необходимого квалификационного уровня ОПОП устанавливает следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ссылка на профстандарт)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирования плана его реали-	ИД-1 пк-1. Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок ИД-2 пк-1. Умеет планировать порядок проведения научных исследований	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункц

	зации, выбор методов исследования и обработки результатов	ИД-3пк-1. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования	иональных блоков
	ПК-2. Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая пакеты прикладных программ	ИД-1пк-2. Знает физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств ИД-2пк-2. Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств ИД-3пк-2. Владеет математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
	ПК-3. Способен выполнять анализ радиотехнических средств формирования, приема, обработки и защиты информации, формировать рекомендации по использованию результатов анализа	ИД-1пк-3. Знает общие подходы к исследованиям радиотехнических цепей ИД-2пк-3. Умеет использовать матричный аппарат при анализе линейных цепей ИД-3пк-3. Владеет навыками выбора способа обработки сигнала для решения типовой радиотехнической задачи	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
	ПК-4. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ИД-1пк-4. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ИД-2пк-4. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ИД-3пк-4. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств
	ПК-5. Способен формировать отчетную документацию по результатам выполненного исследования в виде аннотированных обзоров и научно-технических отчетов	ИД-1пк-5. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований ИД-2пк-5. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ИД-3пк-5. Владеет навыками подготовки заявок на полезные модели и изобретения	06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств

Совокупность компетенций, установленных ОПОП, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в соответствующих области и сферах профессиональной деятельности, указанных в разделе 2.1 ОПОП, и решать задачи профессиональной деятельности, указанные в разделе 2.2 ОПОП.

Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1ук-1. Знает: – методы системного и критического анализа; – методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. ИД-2ук-1. Умеет: – применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; – разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. ИД-3ук-1. Владеет: – методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; – методиками постановки цели, определения способов её достижения, разработки стратегий действий.	Технологическое предпринимательство: знать основы развития экономической и производственно-хозяйственной деятельности предприятий, этапы формирования и развития бизнес - идеи; уметь формулировать цели и задачи будущего проекта, анализировать достижение их исполнения, используя информационно-аналитическое обеспечение для решения поставленных задач; владеть навыками выявления и критического анализа проблемных ситуаций, а также навыками выработки стратегических действий для их нейтрализации. Прием, обработка и передача данных в информационно – телекоммуникационных системах: знать основные методы и средства хранения и защиты информации; уметь использовать инструментальное программное обеспечение; владеть навыками анализа проблемных ситуаций в информационно-телекоммуникационных системах. Современные проблемы радиотехники: знать свойства и области применения радиотехнических сигналов и цепей; уметь обосновывать выбор вида сигнала для решения типовой радиотехнической задачи; владеть навыками выбора способа обработки сигнала для решения типовой радиотехнической задачи. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы): знать возможности типовых программных средств для математического, схематического и электромагнитного моделирования радиотехнических объектов или процессов; уметь обоснованно выбирать существующее программно-математическое обеспечение для расчетов и моделирования радиотехнических объектов или процессов; владеть навыками выбора эффективного и информативного метода моделирования радиотехнического объекта или процесса на основе анализа поставленной проблемы. Научно-исследовательская работа: знать сущность системного подхода к исследова-

		нию и критическому анализу проблемных ситуаций в области радиотехники, его преимущества и основные процедуры; уметь выявлять проблемные ситуации проблемных ситуаций на основе системного подхода на основе системного подхода; владеть навыками формирования стратегии действий.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1ук-2. Знает: – этапы жизненного цикла проекта; – этапы разработки и реализации проекта; – методы разработки и управления проектами. ИД-2ук-2. Умеет: – разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; – объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; – управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. ИД-3ук-2. Владеет: – методиками разработки и управления проектом; – методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Технологическое предпринимательство: знать этапы жизненного цикла проекта, этапы разработки, реализации и управления проектом; уметь принимать решения о разработке проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, выделяя стейкхолдеров и структуру их взаимоотношений по поводу реализации проекта и его результатов; владеть методами управления проектом на всех этапах его жизненного цикла. Проектная деятельность: знать принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, этапы жизненного цикла проекта, этапы его разработки и реализации; уметь выявлять проблему, ставить цель и составлять план проекта, анализировать и отбирать материал, делать выводы и выбирать успешные стратегии, оценивать проект и выбирать форму проектного продукта, оформлять результаты проектной деятельности; владеть технологией проектной деятельности, методами разработки, оформления и реализации проектных решений, методами управления проектами. Защита информации в каналах связи: знать линейные коды, применяемые в системах передачи информации и радиосвязи, методы расчета помехоустойчивости при применении корректирующих кодов; уметь выбирать корректирующий код для системы передачи информации в соответствии с требуемым качеством ее передачи по каналу связи; владеть основами терминологии по корректирующему кодированию, методами анализа свойств корректирующих кодов различной сложности. Техническая диагностика и скрытность: знать методы формирования инженерных проектов; уметь управлять инженерным проектом по расчету скрытности; владеть методами управления инженерным проектом по расчету скрытности. Научно-производственная практика:

		знать научные подходы к проведению исследований отдельных феноменов и процессов в области радиотехники; уметь: вести научные дискуссии, не нарушая законов логики, обосновывать выбранные направление и методы решения задач в рамках научного исследования; владеть методами поиска и обмена информацией в компьютерных сетях, техническими и программными средствами. Научно-исследовательская работа: знать формы организации научной деятельности в научно-исследовательских организациях и вузе; уметь организовать собственную исследовательскую или проектную работу; владеть основными методами проведения научно-исследовательской работы. Преддипломная практика: знать совокупность взаимосвязанных задач, формулируемых в рамках поставленной цели проекта, обеспечивающих ее достижение; уметь определять ожидаемые результаты решения выделенных задач в рамках проектирования радиотехнического устройства; владеть методами совместимости решений по проекту от различных разработчиков.
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1ук-з. Знает: – методики формирования команд; – методы эффективного руководства коллективами; – основные теории лидерства и стили руководства. ИД-2ук-з. Умеет: – разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; – сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; – разрабатывать командную стратегию; – применять эффек-	Социальные коммуникации: знать систему коммуникационных каналов, взаимодействие между ними и динамику их развития; специфику средств социальных коммуникаций (вербальных и невербальных); уметь: определять разнообразные целевые установки коммуникантов и коммуникационные потребности реципиентов; использовать средства вербальной, невербальной и технической коммуникации; владеть навыками коммуникативной компетенции и навыками работы в команде для достижения поставленной цели. Технологическое предпринимательство: знать: основные индивидуальные роли участников проекта, индивидуальные траектории, зоны их ответственности; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства; уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию;

	тивные стили руководства командой для достижения поставленной цели. ИД-Зук-з. Владеет: – умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; – методами организации и управления коллективом.	владеть: навыками анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом. Проектная деятельность: знать основы построения стратегии командной работы и методы управления командой в проекте; уметь планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды; владеть навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды, способами управления работой команды при решении поставленных задач. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы): знать возможности типовых программных средств для математического, схемотехнического и электромагнитного моделирования радиотехнических объектов или процессов; уметь: осуществлять постановку задачи исследования и формировать план его реализации; выполнять декомпозицию задачи анализа и моделирования радиотехнического объекта или процесса и делегировать полномочия в рамках поставленной проблемы; владеть навыками оценки погрешностей использованной математической модели и достоверности результатов моделирования. Научно-производственная практика: знать типовые инструменты и источники информации для реализации радиотехнических расчетов и исследований; уметь осуществлять постановку задачи исследования и формировать план его реализации, делегировать полномочия в рамках поставленной проблемы; владеть навыками обсуждения с коллегами научно-технических проблем и выдвижения новых идей. Научно-исследовательская работа: знать способы апробации полученных результатов и выводов; уметь делегировать полномочия в рамках решения поставленной задачи; владеть: методологического анализа научных исследований и их результатов; навыками обсуждения с коллегами научно-технических проблем и выдвижения новых идей. Преддипломная практика: знать результаты личных действий и последовательность шагов для достижения заданного резуль-
--	---	---

		тата; уметь сформулировать задачи исполнителям для достижения поставленной цели; владеть методами организации и управления коллективом исполнителей и разработчиков радиоэлектронной аппаратуры.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1ук-4. Знает: – правила и закономерности деловой письменной коммуникации; – современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках. ИД-2ук-4. Умеет: – применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия. ИД-3ук-4. Владеет: – методикой делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм и современных коммуникативных технологий.	Деловой иностранный язык: знать правила устного и письменного коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения; уметь осуществлять устную коммуникацию научной направленности в монологической и диалогической форме (доклад, сообщение, презентация, дебаты, круглый стол) и письменную коммуникацию на иностранном языке (письмо-рецензия, письмо-запрос и т.д.), использовать этикетные формы научно-профессионального общения. владеть навыками установления устной и письменной коммуникации с сотрудниками и коллегами в ситуациях научного и профессионального общения. История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике): знать основные закономерности исторического процесса в радиотехнике; уметь готовить методологическое обоснование исследования в области радиотехники с учетом коммуникативного взаимодействия; владеть навыками коммуникативного взаимодействия в рамках научно-практических семинаров.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1ук-5. Знает: – закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; – особенности межкультурного разнообразия общества; – технологии эффективного межкультурного взаимодействия. ИД-2ук-5. Умеет: – понимать и воспринимать межкультурное разнообразие общества;	Социальные коммуникации: знать: особенности коммуникативного процесса; виды, уровни и формы коммуникационной деятельности; социально-культурную эволюцию информационно-коммуникативных систем. уметь выстраивать межкультурные и международные коммуникативные связи. владеть методами преодоления коммуникационных барьеров в условиях устной, письменной и интернет-коммуникации. История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике): знать этапы развития радиотехники с учётом межкультурного взаимодействия; владеть навыками методологического анализа исследования с учётом вклада различных культур.

	– учитывать разнообразие культур в процессе взаимодействия. ИД-3ук-5. Владеет: – методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.	
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способности ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1ук-6. Знает: – методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. ИД-2ук-6. Умеет: – решать задачи собственного личного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; – применять методики самооценки и самоконтроля; – применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности. ИД-3ук-6. Владеет: – технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и её совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования.	Социальные коммуникации: знать специфику средств социальных коммуникаций (вербальных и невербальных); уметь использовать средства вербальной, невербальной и технической коммуникации; владеть основными приемами профессиональной коммуникации. Технологическое предпринимательство: знать основы определения приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; уметь видеть проблему и анализировать сделанное; владеть способностью использовать на практике навыки и умения по совершенствованию собственной деятельности на основе самооценки. История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике): знать методологические основы и ключевые принципы современной радиотехники; уметь критически оценивать результаты исследования в области истории и методологии радиотехники; владеть навыками методологического анализа исследования с учётом вклада различных культур. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы): знать методы математического моделирования радиотехнических объектов или процессов во временной и частотной области; уметь разрабатывать специализированное программно-математическое обеспечение для выполнения исследований путем моделирования радиотехнических объектов и процессов; владеть навыками оптимизации радиотехнических объектов на основе решения задач нелинейного программирования.
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выяв-	ИД-1опк-1. Знает тенденции и перспективы развития радиотехники, а	История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике): знать место и значение радиотехники в современной научной картине мира;

лять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	также смежных областей науки и техники. ИД-2опк-1. Умеет использовать переводной отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности.	уметь готовить методологическое обоснование исследования в области радиотехники с учетом коммуникативного взаимодействия; владеть навыками оценки эффективности исследований в области истории и методологии радиотехники и их результатов. Устройства приема и обработки сигналов: знать современные методы математического описания и принципы действия функциональных блоков и систем радиоприемных устройств, методы обеспечения помехоустойчивости при приеме и обработке сигналов; уметь применять методы математического описания функциональных блоков и систем радиоприемных устройств, методы обеспечения помехоустойчивости приема и обработки сигналов; владеть методами экспериментального исследования и оценки эффективности устройств приема и обработки сигналов. Прием, обработка и передача данных в информационно – телекоммуникационных системах: знать основные методы и средства поиска, систематизации, обработки, передачи и защиты информации; уметь формировать рекомендации по использованию результатов анализа; владеть навыками выявления сущности проблем в области обработки, передачи и защиты информации. Системы телевидения: знать современное состояние и научно-технические проблемы развития телевизионных систем; уметь выявлять и формулировать сущность проблемы; владеть методами построения и проектирования телевизионных систем с учетом последних достижений науки и техники.
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ИД-1опк-2. Знает методы синтеза и исследования моделей анализируемых объектов. ИД-2опк-2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования.	Устройства генерирования и формирования сигналов: знать современные методы исследования в области устройств генерирования и формирования сигналов; уметь представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы; Владеть методами исследования в области устройств генерирования и формирования сигналов. Радиотехнические системы передачи информации: знать современные методы исследования;

	ИД-3опк-2. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.	уметь выбирать эффективные методы и средства современных методов исследований для решения поставленных задач; владеть навыками применения современных методов исследования и презентации работы. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы): знать методы математического моделирования радиотехнических объектов или процессов во временной и частотной области; уметь: использовать типовые программные средства для математического, схемотехнического и электромагнитного моделирования; формировать научно-технический отчет по результатам выполненного исследования; владеть навыками формирования рекомендаций по использованию результатов моделирования и анализа.
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	ИД-1опк-3. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в профессиональной сфере деятельности. ИД-2опк-3. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности. ИД-3опк-3. Владеет методами математического моделирования устройств и процессов, в них происходящих, с использованием современных информационных техноло-	Устройства приема и обработки сигналов: знать современные методы приема сигналов, обеспечения основных характеристик радиоприемных устройств, принципы построения усилительно-преобразовательных трактов устройств приема и обработки сигналов; уметь работать со специальной литературой, использовать новые знания в своей предметной деятельности; владеть современными методами обработки результатов экспериментальных исследований. Устройства генерирования и формирования сигналов: Знать актуальную информацию в области устройств генерирования и формирования сигналов; Уметь приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области; Владеть навыками генерации новых идей и подходов к решению инженерных задач. Радиотехнические системы передачи информации Знать основные методы и технологии функционирования современных систем радиосвязи; Уметь приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в сфере проектирования и эксплуатации систем радиосвязи; Владеть способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения. Прием, обработка и передача данных в информационно – телекоммуникационных системах:

	гий.	знать состав, функции и современные возможности аппаратно-программного обеспечения; уметь управлять работой информационно-телекоммуникационных систем; владеть навыками приема, обработки и передачи информации. Защита информации в каналах связи: знать алгоритмы коррекции ошибок блоковыми кодами, алгоритмы коррекции ошибок циклическими кодами, алгоритмы коррекции ошибок кодами БЧХ; уметь применять алгоритмы коррекции ошибок для их использования в аппаратуре передачи данных; владеть оценкой свойств различных алгоритмов коррекции ошибок. Системы телевидения: знать: источники научно-технической информации; методику анализа и систематизации научно-технической информации по телевизионной тематике; уметь анализировать и систематизировать научно-техническую информацию при выборе подходов к решению конкретной инженерной задачи. владеть различными информационно-поисковыми системами, в том числе информационно-поисковыми системами в сети Интернет. Научно-производственная практика: знать типовые методы поиска новой научно-технической информации; уметь использовать приобретенную информацию в рамках выполняемого исследования для генерации новых идей и подтверждения ранее выдвинутых предположений. владеть навыками обсуждения с коллегами научно-технических проблем и выдвижения новых идей.
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ИД-1опк-4. Знает методы расчета, моделирования, оптимизации и проектирования радиотехнических устройств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств ИД-2опк-4. Умеет осуществлять выбор наиболее эффективных прикладных программных средств для решения соответ-	Устройства приема и обработки сигналов: знать основные закономерности преобразования сигналов в типовых каскадах радиоприемных устройств; уметь использовать современные средства вычислительной техники для задач приема и обработки сигналов; владеть методами и способами инженерного проектирования современных радиоприемных устройств различного назначения, их подсистем, блоков и узлов. Устройства генерирования и формирования сигналов: знать методику разработки программно-математического обеспечения для анализа нелинейных устройств; уметь разрабатывать специализированное програм-

	ствующих задач научной и образовательной деятельности. ИД-3опк-4. Владеет современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств различного функционального назначения.	мно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач; владеть навыками использования программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач. Системы телевидения: знать: виды и особенности программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения конкретных инженерных задач в области телевидения; математический аппарат, используемый для описания принципа действия телевизионной системы; уметь применять пакеты прикладных программ для проектирования и исследования телевизионных систем и устройств; владеть типовыми программными средствами для моделирования и расчета телевизионных систем и устройств.
ПК-1. Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирования плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	ИД-1пк-1. Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок ИД-2пк-1. Умеет планировать порядок проведения научных исследований ИД-3пк-1. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования	Обработка сигналов на фоне шумов: знать методы, применяемые при статистическом моделировании радиотехнических устройств и систем, а также программное обеспечение, эффективное для осуществления статистической обработки результатов исследования; уметь использовать современные пакеты прикладных программ для расчета и анализа радиотехнических цепей и систем; владеть методами статистического анализа, методами использования вычислительной техники для анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, методами оптимизации приема сигналов на фоне помех. Техническая диагностика и скрытность: знать методы описания скрытных объектов и оптимизации их характеристик; уметь решать задачи оптимизации; владеть методами оптимизации характеристик скрытных объектов. Основы теории скрытности: знать методы описания скрытных объектов и оптимизации их характеристик; уметь решать задачи оптимизации; владеть методами оптимизации характеристик скрытных объектов. Микроволновые устройства обработки сигналов: знать основные свойства и области применения линий передачи и антенных решёток микроволнового диапазона; уметь выполнять расчёт множителя ослабления ра-

		диоволн микроволнового диапазона с учетом поверхности Земли и атмосферы; владеть навыками анализа микроволновых устройств матричными методами. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы): знать методы математического моделирования радиотехнических объектов или процессов во временной и частотной области; уметь осуществлять постановку задачи исследования и формировать план его реализации; владеть навыками выбора эффективного и информативного метода моделирования радиотехнического объекта или процесса на основе анализа поставленной проблемы. Научно-производственная практика: знать закономерности функционирования современных радиотехнических устройств и систем; уметь: осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных задач; определять цели, ставить задачи исследования и проектирования в области радиотехники; владеть навыками обсуждения с коллегами научно-технических проблем и выдвижения новых идей. Научно-исследовательская работа: знать: методы планирования, организации и проведения научных исследований; уметь: выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие методы исходя из задач конкретного исследования; определять цели, ставить задачи исследования и проектирования в области радиотехники; владеть навыками аналитической обработки результатов исследования. Преддипломная практика: знать методику постановку задачи исследования, выбора методов исследования и обработки результатов; уметь вести подготовительную работу по отбору алгоритмических, технических и схемных решений, анализировать и систематизировать их; владеть приемами и методами проектирования радиотехнических устройств. Методы борьбы с помехами в радиоканалах: знать методы, применяемые при статистическом моделировании радиотехнических устройств и систем, а также программное обеспечение, эффективное для осуществления статистической обработки
--	--	--

		результатов исследования; уметь использовать современные пакеты прикладных программ для расчета и анализа радиотехнических цепей и систем; владеть методами статистического анализа, методами использования вычислительной техники для анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, методами оптимизации приема сигналов на фоне помех.
ПК-2. Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая пакеты прикладных программ	ИД-1пк-2. Знает физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств ИД-2пк-2. Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств ИД-3пк-2. Владеет математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники	Обработка сигналов на фоне шумов: знать специфику математического аппарата, применяемого при вероятностном описании явлений и процессов, методы, применяемые при статистическом моделировании радиотехнических устройств и систем, а также соответствующие исследуемым радиотехническим цепям и сигналам статистические модели; уметь подбирать и оперировать со статистическими моделями радиотехнических цепей и сигналов, рассчитывать системы и устройства с оптимальными по разным критериям характеристиками, использовать современные пакеты прикладных программ для расчета и анализа радиотехнических цепей и систем; владеть методами статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, методами использования вычислительной техники для анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, методами оптимизации приема сигналов на фоне помех. Техническая диагностика и скрытность: знать методы анализа и моделирования скрытных состояний объектов; уметь проводить анализ и моделирование скрытных состояний объектов; владеть методами анализа и моделирования скрытных объектов. Основы теории скрытности: знать методы анализа и моделирования скрытных состояний объектов; уметь проводить анализ и моделирование скрытных состояний объектов; владеть методами анализа и моделирования скрытных объектов. Микроволновые устройства обработки сигналов: знать сущность типового эволюционного алгоритма для параметрической оптимизации микроволновых устройств; уметь выполнять анализ и параметрический синтез антенных решеток с использованием программно-

		математического обеспечения; владеть навыками численной оптимизации свойств антенных решеток для решения типовых задач радиотехники. Цифровые алгоритмы обнаружения и демодуляции радиосигналов: знать методы моделирования и оптимизации алгоритмов обнаружения и демодуляции радиосигналов; уметь моделировать процедуры обнаружения и демодуляции радиосигналов; владеть методами моделирования процедур обнаружения и демодуляции радиосигналов. Научно-производственная практика: знать методы математического моделирования радиотехнических объектов или процессов во временной и частотной области; уметь: использовать типовые программные средства для математического, схемотехнического и электромагнитного моделирования; формировать научно-технический отчет по результатам выполненного исследования; владеть навыками формирования рекомендаций по использованию результатов моделирования и анализа. Научно-исследовательская работа: знать методы математического моделирования радиотехнических объектов или процессов во временной и частотной области; уметь: использовать типовые программные средства для математического, схемотехнического и электромагнитного моделирования; формировать научно-технический отчет по результатам выполненного исследования; владеть навыками формирования рекомендаций по использованию результатов моделирования и анализа. Преддипломная практика: знать физические и математические модели, а также методы моделирования процессов и явлений, лежащих в основе принципа действия радиотехнических устройств и систем; уметь использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств; владеть математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехнических устройств. Математическое моделирование радиотехнических устройств: знать ключевые положения методологии компью-
--	--	---

		терного моделирования и оптимизации радиотехнических устройств; уметь применять основные методы математического моделирования для анализа и параметрического синтеза радиотехнических устройств; владеть навыками математического моделирования радиотехнических устройств с помощью стандартных программных средств на персональном компьютере.
ПК-3. Способен выполнять анализ радиотехнических средств формирования, приема, обработки и защиты информации, формировать рекомендации по использованию результатов анализа	ИД-1пк-з. Знает общие подходы к исследованиям радиотехнических цепей ИД-2пк-з. Умеет использовать матричный аппарат при анализе линейных цепей ИД-3пк-з. Владеет навыками выбора способа обработки сигнала для решения типовой радиотехнической задачи	Современные проблемы радиотехники: знать общие подходы к исследованиям радиотехнических цепей; уметь использовать матричный аппарат при анализе линейных цепей; владеть навыками выбора способа обработки сигнала для решения типовой радиотехнической задачи. Микроволновые устройства обработки сигналов: знать ключевые положения теории антенных решеток, предназначенных для формирования, приема, обработки радиоволн микроволнового диапазона; уметь выполнять анализ и параметрический синтез антенных решеток с использованием программно-математического обеспечения; владеть навыками формирования рекомендаций по использованию результатов анализа микроволновых устройств. Цифровые алгоритмы обнаружения и демодуляции радиосигналов: знать методы анализа алгоритмов обнаружения и демодуляции радиосигналов; уметь применять методы анализа алгоритмов обнаружения и демодуляции радиосигналов; владеть методами анализа алгоритмов обнаружения и демодуляции радиосигналов. Научно-производственная практика: знать методы анализа радиотехнических цепей; уметь применять методы анализа радиотехнических цепей; владеть методами анализа радиотехнических цепей. Научно-исследовательская работа: знать типовые методы анализа радиотехнических устройств и явлений в них; уметь анализировать радиотехнические средства формирования, приема, обработки и защиты информации как с использованием аналитических моделей, так и типовых программных средств на персональном компьютере;

		владеть навыками формирования рекомендаций по использованию результатов анализа. Преддипломная практика: знать типовые методы анализа радиотехнических устройств и явлений в них; уметь анализировать радиотехнические средства формирования, приема, обработки и защиты информации как с использованием аналитических моделей, так и типовых программных средств на персональном компьютере; владеть навыками формирования рекомендаций по использованию результатов анализа.
ПК-4. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ИД-1пк-4. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ИД-2пк-4. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ИД-3пк-4. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	Техническая диагностика и скрытность: знать методы проведения экспериментальных работ и моделирования скрытных объектов; уметь выполнять экспериментальные работы и моделирования скрытных объектов; владеть методами проведения экспериментальных работ и моделирования скрытных объектов. Основы теории скрытности: знать методы проведения экспериментальных работ и моделирования скрытных объектов; уметь выполнять экспериментальные работы и моделирования скрытных объектов; владеть методами проведения экспериментальных работ и моделирования скрытных объектов. Микроволновые устройства обработки сигналов: уметь выполнять анализ и параметрический синтез антенных решеток с использованием программно-математического обеспечения; владеть навыками формирования рекомендаций по использованию результатов анализа микроволновых устройств. Научно-производственная практика: знать правила эксплуатации приборов и установок; уметь пользоваться современными измерительными приборами и установками; владеть навыками проверки технического состояния радиотехнической аппаратуры. Научно-исследовательская работа: знать основные методологические понятия научного эксперимента в области радиотехники; уметь самостоятельно провести статистическую обработку данных экспериментальных исследований; владеть приемами работы на экспериментальных установках, приборах и стендах. Преддипломная практика: знать типовые методики проведения эксперимен-

		тальных исследований радиотехнических устройств; уметь осуществлять постановку экспериментальных исследований радиотехнических устройств; владеть типовыми методиками проведения экспериментальных исследований радиотехнических устройств.
ПК-5. Способен формировать отчетную документацию по результатам выполненного исследования в виде аннотированных обзоров и научно-технических отчетов	ИД-1пк-5. Знает принципы проведения анализа полноты и эффективности экспериментальных исследований ИД-2пк-5. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ИД-3пк-5. Владеет навыками подготовки заявок на полезные модели и изобретения	Современные проблемы радиотехники: знать требования нормативной документации к отчётам по лабораторным исследованиям; уметь применять программные средства для исследования цепей и подготовки отчётной документации по лабораторным исследованиям; владеть навыками составления отчётов по лабораторным исследованиям. Цифровые алгоритмы обнаружения и демодуляции радиосигналов: знать правила оформления отчетной документации; уметь оформлять отчеты по моделированию и разработке устройств обнаружения и демодуляции радиосигналов; владеть оформлять отчеты по моделированию и разработке устройств обнаружения и демодуляции радиосигналов. Научно-производственная практика: знать методы сбора, обработки и систематизации научно-технической информации; уметь формировать научно-технический отчет по результатам выполненного исследования; владеть навыками составления отчетной документации по результатам выполненного исследования. Научно-исследовательская работа: знать правила составления, оформления и представления научно-технических обзоров и отчетов по результатам исследования; уметь представлять результаты исследовательской работы по радиотехнике в виде отчетов, рефератов, оформленных в соответствии с нормативными требованиями, с привлечением современных средств редактирования; владеть компьютерной техникой и информационными технологиями в учебном процессе и научных исследованиях. Преддипломная практика: знать: типовую структуру научно-технического отчета, аннотированного обзора; правила научного цитирования; уметь подготавливать научные публикации на основе результатов выполненного исследования; владеть навыками подготовки заявок на изобретения и полезные модели.

		Методы борьбы с помехами в радиоканалах: знать основные термины, понятия и стандарты, соответствующие предметной области; уметь определять показатели, характеризующие свойства каналов связи и исследуемых систем; владеть методами анализа и прогноза характеристик радиотехнических систем в сложной помеховой обстановке.
--	--	---

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам (представлены в рабочих программах дисциплин и практик) обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Практическая подготовка

Освоение ОПОП предусматривает организацию образовательной деятельности в форме практической подготовки. При освоении ОПОП образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована при реализации дисциплин (модулей), практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Объем практической подготовки (количество часов на реализацию дисциплин (модулей), практик, иных компонентов образовательной программы в форме практической подготовки) устанавливается в учебном плане исходя из содержания и направленности образовательной программы и ее компонентов и возможности их реализации в форме практической подготовки.

Содержание практической подготовки при реализации дисциплин (модулей), практики регламентируется рабочей программой.

Практическая подготовка при реализации дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практики непосредственно относятся к практической подготовке обучающихся по ОПОП, т.к. именно практика направлена на выполнение обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка при проведении практики направлена на формирование умений и навыков в соответствии с трудовыми действиями и (или) трудовыми функциями по профилю образовательной программы.

5 Условия реализации ОПОП

5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП

ВГТУ располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОПОП в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (далее - ЭИОС) ВГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории ВГТУ, так и за его пределами. Код доступа к ЭИОС: <http://education.cchgeu.ru/>.

ЭИОС ВГТУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих, и соответствует законодательству Российской Федерации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников ВГТУ за период реализации ОПОП в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее двух в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus и не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП

Для реализации ОПОП магистратуры используются помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВГТУ.

Адрес официального сайта федерального государственного бюджетного обра-

зовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» в информационно-коммуникационной среде Интернет: <https://cchgeu.ru/>.

Реализация программы обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости).

ОПОП обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам, практикам и ГИА в печатной и электронной формах. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Наряду с библиотечным фондом ВГТУ используются электронные библиотечные системы.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (при наличии) обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.3 Кадровые условия реализации ОПОП

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками ВГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников ВГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70-ти процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и(или) практическую работу, соответствующую профилю препода-

ваемой дисциплины (модуля).

Не менее 10-ти процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями или работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70-ти процентов численности педагогических работников ВГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) или ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником ВГТУ, имеющим ученую степень, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

5.4 Финансовые условия реализации ОПОП

Финансовое обеспечение реализации ОПОП магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП определяется в рамках системы внутренней оценки качества образовательной деятельности, которая реализуется в соответствии с Положением о внутренней системе оценки качества образования ВГТУ с целью выполнения контрольной, ме-

тодической, информационной и мотивационной функций.

В основе внутренней системы оценки качества образования ВГТУ лежат следующие принципы:

- объективность, достоверность, полнота и системность информации о качестве образования;
- открытость, прозрачность процедур оценки качества образования, доступность информации о состоянии и качестве образования для различных групп потребителей.

В целях совершенствования ОПОП при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВГТУ привлекает работодателей (АО «Концерн «Созвездие», АО «Научно-исследовательский институт электронной техники», АО «РИФ», АО «Воронежский научно-исследовательский институт «Вега», АО «Воронежское центральное конструкторское бюро «Полюс», АО «Научно-внедренческое предприятие «ПРОТЕК», АО «Воронежский завод полупроводниковых приборов - Сборка», АО «ИРКОС») и педагогических работников ВГТУ.

Внутренняя система независимой оценки качества образования включает проведение мониторинга удовлетворенности студентов и выпускников университета содержанием изучаемых дисциплин и образовательного процесса в целом, качеством преподавания дисциплин, условиями образовательного процесса, включая проведение учебной/производственной/преддипломной практик и состоянием образовательной среды в целом. По результатам оценки определяются направления совершенствования и модернизации ОПОП и образовательного процесса.

Внутренний независимый аудит реализации ОПОП проводится в соответствии с локальным нормативным актом университета с привлечением внутренних аудиторов, которые прошли обучение по программе «Внутренний аудит образовательного процесса в вузе» и не участвуют в реализации проверяемой ОПОП.

Систематически проводится самообследование, целью которого является анализ всех аспектов деятельности университета, влияющих на качество образовательного процесса. В его рамках, в том числе, реализуется внутренняя независимая оценка качества ресурсного обеспечения образовательной деятельности по программе магистратуры.

7 Рецензии на ОПОП

РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) подготовки магистров по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника», магистерская программа «Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи» очной формы обучения, разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ) и утвержденную решением Ученого совета ВГТУ от «31» августа 2021 г., протокол № 1.

Рецензируемая ОПОП разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. №925.

Рецензируемая ОПОП в полной мере соответствует локальному нормативному акту ВГТУ и имеет следующую структуру;

- 1) характеристику ОПОП ВО;
- 2) учебный план, включая календарный график;
- 3) рабочие программы дисциплин (модулей);
- 4) программы практик;
- 5) программу государственной итоговой аттестации, включая требования к ВКР;
- 6) оценочные материалы;
- 7) учебно-методические материалы.

В ОПОП приведены нормативные документы по разработке ОПОП, дана общая характеристика профессиональной деятельности выпускников, типы задач профессиональной деятельности, объекты (области) профессиональной деятельности выпускников, основные задачи профессиональной деятельности выпускников.

В качестве профессиональных стандартов, использованных при разработке ОПОП, выбраны стандарты: 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств и 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков»,

Профессиональная подготовка с учетом выбранных профессиональных стандартов отвечает потребностям общероссийского и региональных рынков труда.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа соответствует структуре и объему образовательной программы ФГОС.

Качество содержательной части образовательной программы является высоким. Программа всесторонне отражает содержание образовательного процесса, планируемые результаты освоения образовательной программы, материально-техническое, информационно-коммуникационное, учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности; обеспеченность научно-педагогическими кадрами, внедрение инновационных педагогических технологий.

Предложенные результаты обучения позволяют дать всестороннюю оценку качеству подготовки выпускника по вышеназванному направлению и профилю подготовки.

Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса обеспечено фондом литературы, включающем монографии, нормативно-техническую, периодическую, учебную и учебно-методическую литературу по радиотехнике и электронике, системам обработки, приема, передачи сигналов и защиты информации. Наличие электронной библиотеки и неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам являются современным учебно-методическим обеспечением дисциплин основной образовательной программы.

Кафедра радиотехники, реализующая подготовку магистров по направлению 11.04.01 «Радиотехника», магистерская программа «Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи» обеспечена необходимым аудиторным фондом, достаточным количеством вычислительной техники, объединенной в локальную сеть кафедры, нормированным комплектом лицензионного программного обеспечения.

Реализация основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 11.04.01 «Радиотехника», обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемых дисциплин и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью, а также ведущими специалистами-практиками, имеющими опыт работы по соответствующему профилю. Преподаватели специальных дисциплин занимаются научной деятельностью в соответствующей области.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников (НПР) кафедры радиотехники соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих.

Заключение

Рецензируемая программа составлена с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей, имеет комплексный и целевой подход для подготовки квалифицированного выпускника, обладающего профессиональными навыками и компетенциями, необходимыми для дальнейшей профессиональной деятельности по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника».

Содержание подготовки обучающихся (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, оценочные средства, методические материалы) и условия реализации ОПОП ВО по направлению 11.04.01 «Радиотехника», профилю «Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи» соответствует требованиям ФГОС и запланированным результатам освоения ОПОП ВО.

Материально-техническое обеспечение, информационно-коммуникационные, учебно-методические и кадровые ресурсы ВГТУ соответствуют содержанию профессиональной деятельности и профессиональным задачам, к которым готовится выпускник.

Реализуется процедура утверждения, анализа и актуализации образовательной программы с участием работодателей.

Разработанная ОПОП ВО в полной мере соответствует заявленному уровню подготовки выпускников.

Рецензент:

Научный руководитель
АО «Концерн «Созвездие»
д.т.н., профессор, член-корр. РАН



Борисов В.И.

8 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
	Внесены изменения в связи с утверждением новой редакции профессионального стандарта 06-005 «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. №823н;	27.06.2024	