

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор

С.А. Колодяжный

«29» июня 2018 г.

**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
(программа магистратуры)**

Направление подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность (профиль, специализация) Автоматизированное проектирование и технология радиоэлектронных средств специального назначения

Квалификация выпускника Магистр

Форма обучения очная/ заочная

Срок освоения образовательной программы 2 года / 2 года 3 месяца

Год начала подготовки 2018

Основная профессиональная образовательная программа - программа магистратуры «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ» по направлению подготовки 11.04.03 – «Конструирование и технология электронных средств» разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки (специальности) 11.04.03 – «Конструирование и технология электронных средств», утвержденному приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 года № 956.

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры, протокол № 13 от 11 июня 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой _____  / А.В. Башкиров /

Руководитель ОПОП _____  / А.В. Муратов /

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением ученого совета ВГТУ от 29 июня 2018 г., протокол № 26.

Проректор по учебной работе _____  / А.И. Колосов /

Оглавление

1	Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ» по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»	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 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»	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
5	Условия реализации ОПОП	33
5.1	Общесистемные требования к реализации ОПОП	33
5.2	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП	Ошибка! Закладка не определена.
5.3	Кадровые условия реализации ОПОП	35
5.4	Финансовые условия реализации ОПОП.....	36
6	Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.....	36
7	Рецензии на ОПОП.....	38
8	Лист регистрации изменений	Ошибка! Закладка не определена.

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ» по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

1.1 Назначение и область применения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – магистратура «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ» по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» (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 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 года № 956, 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 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденный приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 года № 956;

– профессиональный стандарт «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 мая 2014 г. № 315н;

– 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 направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», способных эффективно решать профессиональные 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 государственной итоговой аттестации, оценочные и методические материалы, обеспечивающие 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 и заочной формах.

Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

Срок получения образования по ОПОП составляет:

– в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет – 2 года;

– в заочной форме обучения - 2 года 3 месяца.

– 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, установленным 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

образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному 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 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

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 (в сфере проектирования, разработки, производства и эксплуатации электронных средств):

- профессиональный стандарт «Инженер–радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 мая 2014 года № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 июня 2014 г., регистрационный № 32622) с изменением, внесенным Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации приказом 12 декабря 2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230).

2.2 Направленность программы, тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

В рамках освоения ОПОП выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектный.

Направленность (профиль) ОПОП магистратуры «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ» конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации на:

- область 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 (в сфере проектирования, разработки, производства и эксплуатации электронных средств)	проектный	Разработка и согласование технических заданий на проектирование технических условий, программ и методик испытаний радиоэлектронных устройств и систем
		Разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
		Подготовка конструкторской и технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний и технические условия
		Наладка, испытания и сдача в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем

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

Таблица

Структура ОПОП		Объем программы магистратуры и ее блоков в з. е.	
		По ФГОС ВО	По учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 51	60
Блок 2	Практика	не менее 39	51
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 6	9
Объем ОПОП		120	120

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

Типы учебной практики:

- Научно-исследовательская работа;
- Научно-производственная практика;
- Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);
- Проектно-технологическая практика.

Типы производственной практики:

- Научно-исследовательская практика;
- Преддипломная практика.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение 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 общепрофессиональных компетенций.

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

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 30 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. Знать: - методы системного и критического анализа; - методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. ИД-2ук-1 Уметь: - применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. ИД-3ук-1. Владеть: - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
Разработка и реализация	УК-2. Способен управлять проектом на	ИД-1ук-2. Знать: - этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта; - методы разработки и управления проектами.

проектов	всех этапах его жизненного цикла	<p>ИД-2ук-2. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>ИД-3ук-2. Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками разработки и управления проектом; - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
Командная работа и лидерство	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИД-1ук-3. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики формирования команд; - методы эффективного руководства коллективами; - основные теории лидерства и стили руководства. <p>ИД-2ук-3. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>ИД-3ук-3. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; - методами организации и управления коллективом.
Коммуникация	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИД-1ук-4. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; - современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; - существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия. <p>ИД-2ук-4. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия. <p>ИД-3ук-4. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. Знать: - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; - особенности межкультурного разнообразия общества; - правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия. ИД-2ук-5. Уметь: - понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; - анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. ИД-3ук-5. Владеть: - 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. Знать: - методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения ИД-2ук-6. Уметь: - 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. Владеть: - технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее 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) общепрофессиональных компетенций	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 конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники ИД-2опк-1. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности ИД-3опк-1. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом 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 физических и математических моделей 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 и 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 дисциплинах профессионального цикла и 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 электронных средств и технологических

		процессов с использованием современных информационных технологий
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.	ИД-1 опк-4. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств ИД-2 опк-4. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности ИД-3 опк-4. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных 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. Потребителями кадров по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленность «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» являются: АО «Концерн Созвездие», ОАО «Электросигнал», АО «КВ Системы», АО «Корпорация НПО РИФ», АО «АЕДОН», АО «ЦКБ «Полюс», АО НПО «ПРОТЕК», АО «Орбита».

Для определения профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов выбраны профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», 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 (в сфере проектирования, разработки, производства и эксплуатации электронных средств)		
1	06.005	Профессиональный стандарт «Инженер–радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 мая 2014 года № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 июня 2014 г., регистрационный № 32622) с изменением, внесенным Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации приказом 12 декабря 2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230).

Из выбранных профессиональных стандартов выделены обобщенные трудовые функции, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, на основе 7 и (или) 8 уровней 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 – магистратура)
06.005 Инженер- радиоэлектронщик	В Разработка и проектирование радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения	В/01.7 Разработка и согласование технических заданий на проектирование технических условий, программ и методик испытаний радиоэлектронных устройств и систем	7
		В/03.7 Подготовка конструкторской и технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний и технические условия	7
		В/04.7 Наладка, испытания и сдача в эксплуатацию опытных образцов	7

		радиоэлектронных устройств и систем	
С Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения		С/01.8 Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	8
		С/02.8 Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров	8
		С/05.8 Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	8

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)
Проектный	ПК-1 Способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ИД-1ПК-1 Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий электронных средств ИД-2ПК-1 Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке конструкций электронных средств ИД-3ПК-1 Владеет навыками патентного поиска	06.005 Инженер-радиоэлектронщик

	<p>ПК-2 Готовностью осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств</p>	<p>ИД-1ПК-2 Знает схемы и конструкции электронных средств различного функционального назначения ИД-2ПК-2 Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ИД-3ПК-2 Владеет навыками разработки архитектуры электронных средств</p>	
	<p>ПК-3 Способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований</p>	<p>ИД-1ПК-3 Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства ИД-2ПК-3 Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники ИД-3ПК-3 Владеет навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований</p>	
	<p>ПК-4 Способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>ИД-1ПК-4 Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации ИД-2ПК-4 Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации ИД-3ПК-4 Владеет навыками разработки документации для организации выпуска изделий</p>	

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
<p>УК- 1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>ИД-1ук-1. Знать: - методы системного и критического анализа; - методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.</p> <p>ИД-2ук-1 Уметь: - применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.</p> <p>ИД-3ук-1. Владеть: - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>	<p>Б1.О.01 Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств: Знать: - принципы, методы, приемы критического анализа; - структуру, классификацию проблемных ситуаций; - типы проблемных ситуаций; - основные концепции, определяющие стратегические перспективы развития ЭС; - сущность и основные принципы системного подхода.</p> <p>Уметь: - анализировать проблемные ситуации в технологическом процессе производства; - осуществлять сбор информации, определять ресурсы, выбирать и реализовывать стратегию действий разрешения проблемной ситуации.</p> <p>Владеть: - навыками разработки стратегии достижения поставленной цели, способами разрешения проблемной ситуации; - методами аргументации выбранных стратегий действий.</p> <p>Б2.О.02(П) Научно-производственная практика: Знать принципы функционирования и взаимодействия различного научно-исследовательского оборудования, методы проведения экспериментальных исследований, методы анализа и обработки экспериментальных данных. Уметь формулировать цель и задачи исследований; составлять план исследования; выбирать необходимые методы и средства исследований. Владеть навыками составления плана</p>

		<p>исследования, выбора необходимых методов и средств исследований, обработки и анализа результатов исследований, ведения библиографической работы.</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>ИД-1ук-2. Знать: - этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта; - методы разработки и управления проектами. ИД-2ук-2. Уметь: - 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. Владеть - методиками разработки и управления проектом; - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>	<p>Б1.О.03 Микро и нанотехнологии производства электронных средств: Знать: - принципы схемотехнического аналогового моделирования, виды и типы анализа, особенности моделирования аналоговых блоков в различных режимах; - основы топологического проектирования аналоговых модулей, блоков и устройств; - основы логического синтеза цифровых схем, проектирование на RTL уровне; - принципы поведенческого, RTL и временного моделирования цифровых схем; - основы синтеза топологии цифровых модулей, блоков и устройств для изделий; - методология проектирования цифровых и ВЧ систем в корпусе; - физические принципы возникновения перекрестных искажений на уровне системы в корпусе; - этапы подготовки к производству. Уметь: - обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их, с учетом имеющихся литературных данных; - вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; - представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати; - проводить декомпозицию системы в корпусе на отдельные кристаллы и устройства; - моделировать электронные схемы, используя пакеты автоматизированного проектирования и исследования; - разрабатывать топологию аналоговых модулей с учетом ограничений на систему в корпусе; - производить характеристику цифровых модулей для систем в корпусе, а так же временной,</p>

		<p>энергетический и конструкторско-технологический анализ и оптимизацию с применением современных пакетов прикладных программ проектирования.</p> <p>Владеть навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.</p> <p>Б2.О.01(П) Научно-исследовательская работа: Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Владеть методиками разработки и управления проектом.</p> <p>Б2.О.03(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы): Знать методы разработки и управления проектами. Уметь управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. Владеть методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИД-1ук-3. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики формирования команд; - методы эффективного руководства коллективами; - основные теории лидерства и стили руководства. <p>ИД-2ук-3. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; 	<p>Б1.О.02 История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств: Знать концепцию, принципы и методологию применения фундаментальных научных основ и исторического опыта в области радиоэлектроники. Уметь применять методы получения, обработки, хранения информации в профессиональной деятельности. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки стратегии достижения поставленной цели, способами разрешения проблемной ситуации; - методами аргументации выбранных стратегий действий.

	<ul style="list-style-type: none"> - сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; - разрабатывать командную стратегию; - применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели. <p>ИД-Зук-3. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; - методами организации и управления коллективом. 	<p>Б1.О.05 Социальные коммуникации:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы изучения различных аспектов социальных коммуникаций; - систему основных структурных, процессуальных, семиотических, социокультурных факторов, влияющих на организацию социальных коммуникаций; - особенности организации и осуществления социальных коммуникаций на различных уровнях в различных сферах профессиональной деятельности организаторов работы с молодежью для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать на практике знание фундаментальных социологических, психологических, педагогических, экономических теорий социальных знаний, связанных с областью будущей профессиональной деятельности; - соблюдать культуру получения, обработки и использования социальной информации для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; - выбирать технологии коммуникации в письменной и устной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; - пользоваться правовыми документами при организации и оценке последствий социальных коммуникаций.
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИД-1ук-4. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; - современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; - существующие профессиональные сообщества для профессионального 	<p>Б1.О.02 История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - место и значение электроники и наноэлектроники в современном мире; - основные достижения отрасли; - динамику развития отрасли в России и за рубежом; - о вкладе великих ученых в формирование современной естественно-научной картины мира. <p>Уметь разрабатывать требования к средствам автоматизированного синтеза и анализа</p>

	<p>взаимодействия. ИД-2ук-4. Уметь: - применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия. ИД-3ук-4. Владеть: - методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.</p>	<p>конструкций электронных средств, контроля и диагностики. Владеть навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов. Б1.О.04 Деловой иностранный язык: Знать принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках, правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. Уметь применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках. Владеть навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении, навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках, методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках. Б2.О.02(П) Научно-производственная практика: Знать информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; методы сбора, обработки и систематизации научно-исследовательской информации, требования к оформлению научно-технической документации, порядок внедрения результатов научных исследований и разработок. Уметь обрабатывать и анализировать результаты исследований; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанных научных исследований в форме отчета. Владеть способами получения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников; навыками написания научно-технического текста.</p>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие</p>	<p>ИД-1ук-5. Знать: - закономерности и особенности социально-исторического</p>	<p>Б1.О.02 История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств: Знать основные способы проектирования и</p>

<p>культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>развития различных культур; - особенности межкультурного разнообразия общества; - правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия. ИД-2ук-5. Уметь: - понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; - анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. ИД-3ук-5. Владеть: - методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.</p>	<p>автоматизированного моделирования различных РЭС с учетом заданных требований. Уметь: - прогнозировать и анализировать социально-экономические, гуманитарные и экологические последствия научных открытий и новых технических решений; - использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности. Владеть: - основными знаниями в области психологии коллектива; - навыками использования творческого потенциала для управления физическими процессами; - основными понятиями синергетики и синергетических эффектов; - излагать и критически анализировать получаемую на семинарских занятиях информацию, при пользовании учебной литературой, Internet–ресурсам. Б1.О.05 Социальные коммуникации: Знать: - основные этапы возникновения и развития коммуникационных каналов в обществе; - виды, уровни и формы коммуникационной деятельности; - структуру и особенности формирования социальной памяти; - место и роль библиотечно-информационных учреждений в организации движения социально значимой информации и сохранении культурного наследия; - процессы взаимодействия коммуниканта и реципиента, в том числе в профессиональной деятельности; - систему научных представлений о различных видах коммуникационных явлений; Уметь: - пользоваться специальной терминологией и ориентироваться в литературе по социально-коммуникационной проблематике;</p>
---	--	--

		<p>- разбираться в коммуникационных потоках, службах, системах;</p> <p>- определять коммуникационные потребности и целевые установки участников коммуникации.</p> <p>Владеть основными коммуникационными навыками.</p>
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>ИД-1ук-6. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения <p>ИД-2ук-6. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>ИД-3ук-6. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик. 	<p>Б1.О.05 Социальные коммуникации:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы устного и письменного высказывания на русском и иностранных языках; - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. <p>Уметь применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и технологии, в том навыки делового общения на русском и иностранном языках.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранных языках. <p>Б2.О.01(П) Научно-исследовательская работа:</p> <p>Знать методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Владеть технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.</p>

<p>ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</p>	<p>ИД-1опк-1. Знает тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники ИД-2опк-1. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности ИД-3опк-1. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности</p>	<p>Б1.О.02 История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств: Знать: - тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также методов и систем автоматизированного проектирования; - передовой отечественный и зарубежный научный опыт в сфере автоматизации проектирования РЭС. Уметь предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности. Владеть навыками проведения научных исследований, подготовки научного доклада, статей, презентаций.</p> <p>Б2.О.02(П) Научно-производственная практика: Знать методологию и методику комплексного анализа; задачи, методы, результаты и планы работы подразделения (отдела), определенного в качестве места прохождения практики. Уметь использовать источники информации; проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. Владеть проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; навыками использования справочной литературы и специализированных программных продуктов при проектировании РЭС.</p>
<p>ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы</p>	<p>ИД-1опк-2. Знает методы синтеза и исследования физических и математических моделей ИД-2опк-2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования</p>	<p>Б1.О.01 Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств: Знать принципы проектирования и автоматизированного моделирования различных РЭС с учетом заданных требований. Уметь разрабатывать требования к средствам автоматизированного синтеза и анализа конструкций электронных средств, контроля и диагностики. Владеть навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов.</p>

	<p>ИД-3опк-2. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов</p>	<p>Б2.О.01(П) Научно-исследовательская работа: Знать методы синтеза и исследования физических и математических моделей. Владеть навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.</p> <p>Б2.О.04(П) Проектно-технологическая практика: Уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования.</p>
<p>ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.</p>	<p>ИД-1опк-3. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности</p> <p>ИД-2опк-3. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности</p> <p>ИД-3опк-3. Владеет методами математического моделирования</p>	<p>Б1.О.03 Микро и нанотехнологии производства электронных средств: Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования, методы анализа и способы расчета устройств цифровой и аналоговой микроэлектроники на основе КМОП-структур; - методологию, среду и маршруты и проектирования цифровых, аналоговых и смешанных систем; - состав, структуру и особенности применения типовых комплектов разработки (PDK); - основы системного, схемотехнического и логического моделирования электронных схем, блоков, узлов для изделий; - основы аналоговой микро– и нано–схемотехники, основные параметры, схемы построения, принципы использования аналоговых модулей и устройств. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для реализации микроэлектронных устройств на основе CMOS-структур; - синтезировать структурную схему микроэлектронного устройства на основе CMOS-структур, предназначенного для решения поставленной задачи; - проводить схемотехническое моделирование микроэлектронных устройств на комплементарных МОП-транзисторах; - выполнять топологическое проектирование аналоговых и цифровых блоков микроэлектронных устройств на основе CMOS-структур.

	электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Владеть методами теоретического исследования физических явлений и процессов.
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.	<p>ИД-1опк-4. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>ИД-2опк-4. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности</p> <p>ИД-3опк-4. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения</p>	<p>Б1.О.01 Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств:</p> <p>Знать основные способы проектирования и автоматизированного моделирования различных РЭС с учетом заданных требований.</p> <p>Уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения.</p> <p>Владеть навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов.</p>
ПК-1 Способностью анализировать состояние научно-	ИД-1 пк-1 Знает современные технические	<p>Б1.В.01 Математическое моделирование при проектировании электронных средств:</p> <p>Знать состояние научно-технической проблемы</p>

<p>технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников</p>	<p>требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий электронных средств ИД-2пк-1 Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке конструкций электронных средств ИД-3пк-1 Владеет навыками патентного поиска</p>	<p>математического моделирования при проектировании электронных средств, путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы математического моделирования при проектировании электронных средств. Владеть задачами математического моделирования при проектировании электронных средств, с учетом анализа литературных и патентных источников.</p> <p>Б1.В.02 Компьютерные технологии в науке и образовании: Знает принципы построения и функционирования электронных средств и технологических процессов. Умеет рассчитывать режимы работы электронных средств. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований.</p> <p>Б1.В.03 Схемотехническое проектирование электронных средств: Знать методы анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств. Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств. Владеть правилами разработки технического задания для проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.</p> <p>Б1.В.ДВ.03.01 Методы обеспечения надежности РЭС: Знать методики проведения испытаний РЭС. Методы испытания узлов, модулей и систем электронных средств, в том числе с использованием современных САПР. Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы обеспечения надежности РЭС путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. Владеть способностью анализировать состояние</p>
---	---	--

		<p>научно-технической проблемы повышения надежности РЭС.</p> <p>Б1.В.ДВ.03.02 Методы и средства защиты РЭС от механических воздействий: Знать методы и средств защиты РЭС от механических воздействий. Уметь пользоваться специализированной научно-технической литературой для проведения защитных мероприятий направленных против внешних механических воздействий. Владеть навыками проведения расчетов конструкции РЭС на воздействие ударов, вибраций, линейных и не линейных ускорений. Методами активной и пассивной защиты РЭС от механических воздействий.</p> <p>Б2.В.01(П) Научно-исследовательская практика: Знать литературные и патентные источники Уметь: - анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; - обосновывать выбранное научное направление, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании. Владеть: - исчерпывающей информацией для решения научно-технической проблемы; - методикой проведения научных исследований.</p> <p>ФТД.В.01 Современные методы разработки многослойных печатных плат: Знать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников, методику проектирования узлов на печатных платах. Уметь по техническому заданию проектировать узлы на печатных платах, проводить измерения с выбором технических средств и обработкой результатов. Владеть способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных</p>
--	--	---

		<p>источников, применять средства автоматизированного проектирования.</p> <p>ФТД.В.02 Сопряженное проектирование РЭС: Знать основные типы математических моделей, используемых при сквозном проектировании приборов и систем, математическую постановку и методы автоматизированного решения задач функционального и конструкторского синтеза, анализа процессов различной физической природы в приборах. Уметь осуществлять постановку задач сквозного проектирования и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций приборов и систем, выполнять проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования. Владеть современными программными комплексами сквозного проектирования и разработки приборов и систем, и моделирования различных характеристик приборов.</p>
<p>ПК-2 Готовностью осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств</p>	<p>ИД-1пк-2 Знает схемы и конструкции электронных средств различного функционального назначения ИД-2пк-2 Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ИД-3пк-2 Владеет навыками разработки архитектуры электронных средств</p>	<p>Б1.В.05 Автоматизированные системы конструкторского проектирования РЭС: Знать постановку задач проектирования, технические задания на выполнение проектов электронных средств, методику проектирования узлов на печатных платах. Уметь по техническому заданию проектировать узлы на печатных платах, проводить измерения с выбором технических средств и обработкой результатов. Владеть задачами проектирования современной радиоэлектронной аппаратуры с применением средств автоматизированного проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств.</p> <p>Б1.В.ДВ.02.01 Моделирование и оптимизация тепловых характеристик конструкций при проектировании РЭС: Знать постановку задач проектирования, технические задания на выполнение проектов электронных средств, методику проектирования узлов на печатных платах с учетом тепловых характеристик конструкций.</p>

		<p>Уметь по техническому заданию проектировать узлы на печатных платах, проводить измерения с выбором технических средств и обработкой результатов.</p> <p>Владеть задачами проектирования, моделирования и оптимизации современной радиоэлектронной аппаратуры с применением средств автоматизированного проектирования с учетом тепловых характеристик конструкций, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств.</p> <p>Б1.В.ДВ.02.02 Моделирование и анализ электромагнитной совместимости РЭС: Знать методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач.</p> <p>Уметь использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования.</p> <p>Владеть навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов.</p> <p>Б2.В.01(П) Научно-исследовательская практика: Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- требования к оформлению результатов; технические требования на выполнение проектов электронных средств;- методами анализа и самоанализа, способствующими развитию личности научного работника. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств;- оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками работы с ПО для подготовки технической документации;- способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретации.
--	--	--

<p>ПК-3 Способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований</p>	<p>ИД-1пк-з Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства</p> <p>ИД-2пк-з Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники</p> <p>ИД-3пк-з Владеет навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований</p>	<p>Б1.В.03 Схемотехническое проектирование электронных средств: Знать методы сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Уметь: - использовать методы сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств; - аналитически обобщать результаты проектирования электронных средств. Владеть: - способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств; - методами обобщения результатов проектирования электронных средств; - способностью самостоятельно систематизировать полученные знания, представлять их в виде элементов системы и устанавливать взаимосвязи между ними.</p> <p>Б1.В.04 Современные РЭС специального назначения: особенности проектирования и эксплуатации: Знать принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов и радиоэлектронных устройств с использованием средств автоматизации проектирования. Уметь проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов и радиоэлектронных устройств с использованием средств автоматизации проектирования. Владеть навыками проектирования отдельных модулей РЭС с учетом заданных требований.</p> <p>Б1.В.ДВ.01.01 Методы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств: Знать математические модели и методы, средства и процедуры синтеза, анализа, оптимизации конструкций и технологических процессов производства РЭС. Уметь осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций РЭС.</p>
---	--	---

		<p>Владеть методами получения и выбора адекватных моделей и способами математической постановки задач синтеза, комплексного анализа и оптимизации РЭС.</p> <p>Б1.В.ДВ.01.02 Методы принятия проектных решений: Знать математические модели и методы верификации и принятия проектных решений, принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства. Уметь разрабатывать приборы и системы электронной техники. Владеть навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований.</p> <p>Б2.В.02(Пд) Преддипломная практика: Знать методы анализа состояние научно-технической проблемы. Уметь анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме диссертационного исследования, формулировать цели и задачи научного исследования. Владеть навыками оформления результатов научных исследований - оформление отчёта.</p>
<p>ПК-4 Способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>ИД-1пк-4 Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации ИД-2пк-4 Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации ИД-3пк-4 Владеет навыками разработки документации для организации выпуска изделий</p>	<p>Б1.В.04 Современные РЭС специального назначения: особенности проектирования и эксплуатации: Знать основы подготовки конструкторской документации с учетом требований ЕСКД. Уметь подготавливать конструкторскую документацию на радиоэлектронные устройства с использованием средств автоматизации проектирования. Владеть навыками выполнения чертежей на радиоэлектронные устройства с использованием средств автоматизации проектирования, а также навыками инженерного анализа.</p> <p>Б1.В.06 Современные методы и системы технологической подготовки производства РЭС: Знает нормативные требования, предъявляемые при разработке технологических процессов. Умеет самостоятельно выбрать и рассчитать</p>

		<p>оптимальный технологический маршрут изготовления радиоэлектронных устройств.</p> <p>Владеет навыками построения моделей и проведения расчетов с применением современных средств и методов САПР.</p> <p>Б2.В.02(Пд) Преддипломная практика: Знать методы патентного поиска. Уметь формулировать цели и задачи диссертационного исследования. Владеть навыками оформления результатов научных исследований - написание научных статей, тезисов докладов.</p>
--	--	--

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

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 образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» в информационно-коммуникационной среде Интернет: <https://ссhgeu.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 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 преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 10 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 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, методической, 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», ОАО «Электросигнал», АО «КВ Системы», АО «Корпорация НПО РИФ», АО «АЕДОН», АО «ЦКБ «Полюс», АО НПО «ПРОТЕК», АО «Орбита» 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) –

программу подготовки магистров по направлению подготовки (*специальности*)

11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Автоматизированное проектирование и технология радиоэлектронных средств специального назначения,
(профиль)

магистр

квалификация (уровень)

форма обучения – очная, заочная

разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ) и утвержденную решением ученого совета ВГТУ, протокол № 13 от 11 июня 2018 г.

Рецензируемая ОПОП ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» (ФГОС), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 года № 956.

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

1. *Характеристика ОПОП ВО.*
2. *Учебный план, включая календарный график.*
3. *Рабочие программы дисциплин (модулей).*
4. *Программы практик.*
5. *Программа государственной итоговой аттестации, включая требования к ВКР.*
6. *Оценочные материалы.*
7. *Учебно-методические материалы.*

Содержание ОПОП определяется учебным планом, рабочими программами дисциплин, программами практик, итоговой государственной аттестации.

Приведенные сведения о материально-техническом обеспечении образовательной деятельности соответствуют требованиям ФГОС. Преподавательский состав, привлеченный к реализации программы, обеспечен аттестованными кадрами в соответствии с требованиями ФГОС. Базовая подготовка преподавателей и опыт работы в промышленности, научных организациях соответствует требованиям ФГОС.

Учебный план содержит все обязательные дисциплины федерального компонента (базовые дисциплины по ФГОС).

По всем дисциплинам, предусмотренным учебными планами, есть рабочие программы. Рабочие программы ориентированы на достижение конечной цели обучения, соответствуют профессионально-образовательным требованиям к подготовке выпускников. При разработке рабочих программ учтены требования ФГОС к обязательному минимуму содержания дисциплин и к формированию необходимых компетенций. В рабочих программах указаны цели и задачи изучения дисциплины, дан подробный план изучения дисциплины, сформулированы требования, которые необходимо выполнить для успешного прохождения текущего контроля по дисциплине и промежуточной аттестации. Виды занятий и формы контроля по дисциплинам

соответствуют заявленным целям изучения дисциплин. Рабочие программы учебных дисциплин содержат также всю необходимую информацию для организации самостоятельной работы обучающихся: указано количество часов, отводимых на самостоятельную работу по каждому разделу или теме, даны вопросы (темы) для самостоятельного изучения, предложен список учебной, методической литературы и периодических изданий (при необходимости) для самостоятельной подготовки.

В каждом блоке дисциплин по выбору присутствует две-три дисциплины, что обеспечивает 100 % наличие альтернативной дисциплины по выбору.

Объем дисциплин по выбору соответствует требованиям ФГОС.

Учебным планом предусмотрены все установленные ФГОС практики студентов. По всем видам практик имеются рабочие программы и методические рекомендации по их прохождению.

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 соответствующему направлению.

Содержание подготовки обучающихся (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, оценочные материалы, методические материалы) и условия реализации ОПОП ВО АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, соответствуют требованиям ФГОС и запланированным результатам освоения ОПОП ВО.

Материально-технические, 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 радиоэлектронной промышленности.

Разработанная ОПОП ВО АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ в полной мере соответствует заявленному уровню подготовки выпускников.

Рецензент:


Технический директор
ОАО «Электросигнал»
Заслуженный конструктор РФ
А.Д. Веревкин
_____ 20 г.

8 Лист регистрации изменений

№ п/п	Дата внесения изменений	Номер пункта ОП ВО магистратуры (РПД)	Содержание изменений	Согласование		
				Руководитель ОПОП 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»	Заведующий кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры	Декан факультета радиотехники и электроники
1	14.09.2019		Внесены изменения в перечень программного обеспечения и материально-техническую базу, необходимые для осуществления образовательного процесса по всем дисциплинам части учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений.			
2	02.11.2019		Внесены изменения в перечень основной и дополнительной литературы дисциплин учебного плана, в связи с актуализацией и договоров с электронно-библиотечными системами «Elibrary»: Договор с ООО «РУНЭБ», «ЭБС ЛАНЬ», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека».			
3	02.09.2020		Актуализированы лицензионные соглашения на программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы.			

4	02.11.2020		Внесены изменения в перечень основной и дополнительной литературы дисциплин учебного плана, в связи с актуализацией и договоров с электронно-библиотечными системами «Elibrary»: Договор с ООО «РУНЭБ», «ЭБС ЛАНЬ», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека».			
5						
6						
7						
8						
9						
10						