

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио ректора  **Д.К. Проскурин**
«31» августа 2021 г.

**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ
(программа бакалавриата)**

Направление подготовки: 11.03.03 Конструирование и технология
электронных средств

Направленность (профиль): Проектирование и технология
радиоэлектронных средств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: Очная/Заочная

Срок освоения образовательной программы: 4 года / 4 года 11 месяцев

Год начала подготовки: 2021

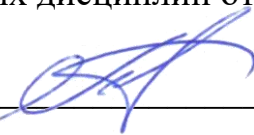
Год набора 2021

Воронеж 2021

Основная профессиональная образовательная программа – программа бакалавриата «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённого приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928 (ред. от 08.02.2021, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021).

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин от 31.08.2021 г., протокол № 1.

Руководитель ОПОП



А.А. Пирогов

Заведующий кафедрой



А.В. Башкиров

Проректор по учебной работе



А.И. Колосов

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением Ученого совета ВГТУ 31.08.2021 г., протокол № 1.

Основная профессиональная образовательная программа согласована с представителями работодателей:

1. АО «Концерн «Созвездие» (г. Воронеж);
2. ОАО «Электросигнал» (г. Воронеж);
3. АО Научно внедренческое предприятие НПО «ПРОТЕК» (г. Воронеж);
Воронежское центральное конструкторское бюро «ПОЛЮС» (г. Воронеж).

Оглавление

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – бакалавриат «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»	4
1.1 Назначение и область применения.....	4
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП.....	4
1.3 Цель ОПОП.....	5
1.4 Характеристика ОПОП.....	5
2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат 11.03.03 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	52
5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП	52
5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП.....	53
5.3 Кадровые условия реализации ОПОП	54
5.4 Финансовые условия реализации ОПОП	54
6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.....	55
7 Рецензии на ОПОП.....	56
8 Лист регистрации изменений	58

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – бакалавриат «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

1.1 Назначение и область применения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – бакалавриат «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» по направлению подготовки 11.03.03 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) – бакалавриат 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. №928 (ред. от 08.02.2021, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021), и профессиональных стандартов.

1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП

- 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»;
- Федеральный закон от 02.12.2019 г. №403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,

утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09. 2017 г. №928 (ред. от 08.02.2021, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

– профессиональный стандарт 29.015 «Специалист по конструированию радиоэлектронных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07 сентября 2020 г. № 570;

– профессиональный стандарт 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной 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 направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, способных эффективно решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных рынков.

ОПОП 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 среднее общее образование, среднее профессиональное образование или высшее образование.

1.4 Характеристика ОПОП

Обучение по ОПОП в филиале ВГТУ осуществляется в очной и заочной формах.

Программа бакалавриата реализуется на государственном языке Российской Федерации.

Срок получения образования по ОПОП составляет:

– в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации - 4 года;

– в заочной форме обучения - 4 года 11 месяцев.

– при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным

для соответствующей формы обучения.

Объем ОПОП составляет 240 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 бакалавриата 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 – бакалавриат 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников

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

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования:

- сфера проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем;

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 следующих типов:

- проектный;
- технологический.

Направленность (профиль) ОПОП бакалавриата «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации на:

- области и сферы профессиональной деятельности выпускников;
- типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;

Задачи профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Проектный	Проведение технико-экономического обоснования проектов; сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	Технологический	Внедрение результатов исследований и разработок в производство; выполнение работ по технологической подготовке производства электронных средств. Контроль соблюдения технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения; организация метрологического обеспечения производства электронных средств
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	Моделирование и анализ схем устройств и блоков различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

3 Характеристика структуры ОПОП

Структура ОПОП бакалавриата включает следующие блоки:

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

Структура и объем ОПОП

Таблица

Структура ОПОП		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з. е.	
		По ФГОС ВО	По учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 160	213
Блок 2	Практика	не менее 20	21
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 6	6
Объем ОПОП		240	240

ОПОП обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)».

ОПОП обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

- в объеме не менее 2 з. е. в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;
- в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з. е. и не включаются в объем ОПОП, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном локальным нормативным актом ВГТУ. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ВГТУ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

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

Тип учебной практики:

- Ознакомительная практика;

Типы производственной практики:

- Конструкторская практика;
- Технологическая (проектно-технологическая) 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 универсальных и общепрофессиональных компетенций. В обязательную часть ОПОП включены, в том числе:

- дисциплины (модули): философия, история (история России, всеобщая история), иностранный язык, безопасность жизнедеятельности;
- дисциплины (модули) по физической культуре и спорту.

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 бакалавриата, 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 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.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1_{УК-1}. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2_{УК-1}. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД-3_{УК-1}. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4_{УК-1}. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1_{УК-2}. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-2_{УК-2}. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3_{УК-2}. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время ИД-4_{УК-2}. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1_{УК-3}. Понимает эффективность сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде ИД-2_{УК-3}. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует,

		учитывает их в своей деятельности ИД-3_{ук-3}. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата ИД-4_{ук-3}. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке (ах)	ИД-1_{ук-4}. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами ИД-2_{ук-4}. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-3_{ук-4}. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-4_{ук-4}. Умеет вести устные деловые разговоры на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-5_{ук-4}. Демонстрирует умение выполнять перевод академических текстов с иностранного (-ых) на государственный язык
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1_{ук-5}. Находит и использует необходимую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп ИД-2_{ук-5}. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов

		исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения ИД-3_{ук-5}. Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1_{ук-6}. Оценивает свои возможности и уровень саморазвития в различных сферах жизнедеятельности ИД-2_{ук-6}. Планирует собственную учебную работу с учетом своих возможностей ИД-3_{ук-6}. Выбирает приоритеты в собственной учебной работе, определяет направления профессиональной деятельности ИД-4_{ук-6}. Определяет трудоемкость выполнения учебных работ и резервов времени
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1_{ук-7}. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни ИД-2_{ук-7}. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности. ИД-3_{ук-7}. Выбирает и применяет рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной	ИД-1_{ук-8}. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности

	деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-2_{ук-8}. Контролирует соблюдение требований безопасности, окружающей среды в повседневной жизни и на производстве ИД-3_{ук-8}. Выбирает методы защиты человека и среды жизнедеятельности от опасностей природного и техногенного характера ИД-4_{ук-8}. Оказывает первую медицинскую помощь.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1_{ук-9}. Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике ИД-2_{ук-9}. Умеет использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личный бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски ИД-3_{ук-9}. Владеет методами личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.
Гражданская позиция	УК 10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1_{ук-10}. Знает действующие правовые и этические нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности ИД-2_{ук-10}. Умеет оценить этические и правовые последствия собственных действий или бездействий в условиях возникновения коррупционных ситуаций ИД-3_{ук-10}. Владеет навыками социального взаимодействия, основанными на нетерпимом отношении к коррупции

ОПОП устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научное мышление	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-1_{опк-1} Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ИД-2_{опк-1} Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ИД-3_{опк-1} Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИД-1_{опк-2} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-2_{опк-2} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-3_{опк-2} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. ИД-4_{опк-2} Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. ИД-5_{опк-2} Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ИД-6_{опк-2} Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ИД-7_{опк-2} Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

Владение информационными технологиями	ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ИД-1 _{опк-3} Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ИД-2 _{опк-3} Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации ИД-3 _{опк-3} Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации ИД-4 _{опк-3} Владеет навыками обеспечения информационной безопасности
Компьютерная грамотность	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{опк-4} Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ИД-2 _{опк-4} Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 _{опк-4} Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей ИД-4 _{опк-4} Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации ИД-5 _{опк-4} Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации
	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1 _{опк-5} . Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. ИД-2 _{опк-5} . Умеет применять методы алгоритмизации, языки и

		технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. ИД-3опк-5. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
--	--	--

Профессиональные компетенции установлены ОПОП 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 являются: АО «Концерн Созвездие», ОАО «Электросигнал», АО «КВ Системы», АО «Корпорация НПО РИФ», АО «АЕДОН», АО «ЦКБ «Полус», АО НПО «ПРОТЕК», АО «Орбита».

Для определения профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов выбраны профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 11.03.03 «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
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
	29.015	Профессиональный стандарт «Специалист по конструированию радиоэлектронных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07 сентября 2020 г. № 570
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств)		
	40.035	Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 457н

Из выбранных профессиональных стандартов выделены обобщенные трудовые функции, соответствующие профессиональной деятельности

выпускников, на основе 6 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 (6 – бакалавриат)
29.015 Специалист по конструированию радиоэлектронных средств	В Разработка радиоэлектронных средств, выполненных на основе базовой несущей конструкции первого и третьего уровней с низкой плотностью компоновки элементов и второго уровня с высокой плотностью компоновки элементов	В/01.6 Конструирование шкафов с низкой плотностью компоновки элементов, блоков с высокой плотностью компоновки элементов и пассивных объединительных печатных плат В/02.6 Разработка конструкторской документации на шкафы с низкой плотностью компоновки элементов, блоки с высокой плотностью компоновки элементов и пассивные объединительные печатные платы	6
40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	В Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков и СФ блока	В/01.6 Моделирование схем отдельных аналоговых блоков	6

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)
технологический	ПК-1 Способен обеспечивать технологическую подготовку производства	ИД-1_{ПК-1} Знает состав и структуру технологического оборудования; порядок, вид и технологические параметры операций изготовления.	29.015 Специалист по конструированию радиоэлектронных средств

		ИД-2_{ПК-1} Умеет осуществлять монтаж, настройку, испытание и внедрение технологического оборудования. ИД-3_{ПК-1} Владеет навыками оценки технологичности конструкции радиоэлектронного средства.	
проектный	ПК-2 Способен выполнять проектирование радиоэлектронных устройств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ИД-1_{ПК-2} Знает принципы конструирования радиоэлектронных устройств и отдельных блоков электронных приборов. ИД-2_{ПК-2} Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. ИД-3_{ПК-2} Владеет навыками разработки конструкции радиоэлектронного устройства с применением САПР.	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
проектный	ПК-3 Способен разрабатывать программы и методики испытаний радиоэлектронных устройств	ИД-1_{ПК-3} Знает принципы измерений параметров и тестирования продукта производства; разработки методики испытаний. ИД-2_{ПК-3} Умеет проводить моделирование и анализ параметров принципиальных схем устройств и блоков. ИД-3_{ПК-3} Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов.	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
проектный	ПК-4 Способен подготавливать конструкторскую и технологическую документацию на радиоэлектронные устройства	ИД-1_{ПК-4} Знает состав полного комплекта конструкторской и технологической документации электронных средств. ИД-2_{ПК-4} Умеет разрабатывать чертежи схем, деталей, печатных плат, сборочные чертежи в соответствии с требованиями ЕСКД и применением современных САПР. ИД-3_{ПК-4} Владеет современными программными комплексами разработки конструкторской и технической документации.	29.015 Специалист по конструированию радиоэлектронных средств

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

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1_{УК-1}. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2_{УК-1}. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД-3_{УК-1}. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4_{УК-1}. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Б1.О.06 Математика: Знать основные теоремы, правила и методы решения математических задач, необходимые для анализа проблем, возникающих в практической деятельности; Уметь определять стратегию решения задач на основе обработки теоретических и экспериментальных данных; Владеть навыками использования математического аппарата для выработки системного подхода к решению теоретических и практических задач. Б1.О.07 Информатика: Знать состав и принцип работы вычислительных систем, основные законы, определения алгебры логики и переключательных функций, системы счисления и основы двоичной арифметики; Уметь строить и минимизировать функциональные цифровые схемы, выполнять арифметические операции над двоичными числами; Владеть навыками разработки алгоритмов и программ. Б1.О.18 Спецглавы математики: Знать метод системного анализа; Уметь применять системный подход для решения поставленных задач; Владеть методикой системного подхода для решения поставленных задач. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1_{УК-2}. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-2_{УК-2}. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3_{УК-2}. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время ИД-4_{УК-2}. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Б1.О.08 Экономика: Знать роль государства в рыночном механизме, содержание и значение правовых норм, регулирующих экономические отношения; Уметь: применять экономические правила в решении профессиональных задач; Владеть принципами правового и ресурсного обеспечения экономической деятельности; навыками поиска необходимой информации. Б1.О.10 Правоведение: Знать основные правовые требования по организации труда и трудовых правоотношений на объектах профессиональной деятельности; Уметь применять правовые нормы в решении профессиональных задач; Владеть навыками поиска необходимой правовой информации. Б1.О.12 Проектная деятельность: Знать правила создания, реализации и оценки эффективности проекта; Уметь применять правовые нормы и экономические правила в обосновании проектных решений, рассчитывать капитальные вложения, амортизационные отчисления, проводить учет эксплуатационных затрат и анализировать экономические результаты; Владеть навыками и методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов. Б1.О.19 Экономика и организация производства: Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. 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.
---	--	--

		Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта. Б1.О.20 Введение в профессию: Знать учебный план направления подготовки, квалификационную характеристику инженера-бакалавра; историю и структуру ВГТУ; историю создания и развития радио, телеграфа, телефона и полупроводниковой электроники, современное состояние и проблемы проектирования новейших радиоэлектронных средств; специфику деятельности инженера-проектировщика при разработке и применении систем автоматизированного проектирования радиоаппаратуры, основные методы инженерного творчества. Уметь планировать бюджет времени, обеспечить рациональную технологию труда в вузе, работать с учебным планом и рабочими программами дисциплин, пользоваться алфавитным и библиографическим каталогом в библиотеке, охарактеризовать специфику работы инженера-проектировщика новейших радиоэлектронных средств в современных условиях. Владеть специальными терминами и понятиями радиоэлектроники, культурой мышления Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1_{ук-3}. Понимает эффективность сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде ИД-2_{ук-3}. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности ИД-3_{ук-3}. Предвидит	Б1.О.09 Русский язык и деловое общение: Знать цели, принципы и стили делового общения, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии; Уметь устанавливать и поддерживать речевые контакты, конструктивно взаимодействовать с коллегами и партнерами; Владеть этикетными формулами вербального общения, простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.

	результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата ИД-4_{ук-3}. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды	Б1.О.12 Проектная деятельность: Знать особенности формирования и работы команды проекта; Уметь распределять роли в рамках создания и реализации профессионального проекта; Владеть методиками принятия экономических решений при анализе конкретных ситуаций. ФТД.01 Психология социального взаимодействия Знать закономерности социальной перцепции; механизмы восприятия, понимания и интерпретации ситуаций; структуру, функции и средства общения; репрезентативные системы кодирования информации; закономерности межличностного взаимодействия; особенности взаимодействия между личностью и группой; суть и механизмы психологического влияния и воздействия. Уметь определять в практической деятельности основные закономерности поведения личности в социальной среде; воспринимать события и динамику процесса общения; четко и ясно изъясняться, выражать свои знания, мнение, желания; понимать действия других; налаживать контакты, находить свое место в группе; высказывать критику адекватно ситуации и выслушивать критику. Владеть навыками межличностного взаимодействия на основе принятых в обществе моральных норм; приемами вербальной и невербальной коммуникации; навыками социальной перцепции; приемами осмысления характеристик собственной личности; навыками рефлексивного слушания; навыками участия в процессе групповой дискуссии. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-4. Способен	ИД-1_{ук-4} . Выбирает на государственном и	Б1.О.01 Иностранный язык:

осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	иностранном (-ых) языках приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами ИД-2_{ук-4}. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-3_{ук-4}. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-4_{ук-4}. Умеет вести устные деловые разговоры на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-5_{ук-4}. Демонстрирует умение выполнять перевод академических текстов с иностранного (-ых) на государственный язык	Знать лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; основные грамматические явления изучаемого языка, характерные для иноязычной устной и письменной речи в ситуациях официального/неофициального общения; основные особенности научного и делового стилей; основные правила речевого этикета в повседневном и профессиональном общении на иностранном языке. Уметь вести на иностранном языке беседу - диалог общего характера, логически выстраивать и структурировать сообщение на иностранном языке в рамках изучаемой тематики; писать резюме, деловое письмо, отчет, эссе на иностранном языке; читать аутентичную литературу по специальности с целью поиска информации без словаря, переводить тексты по специальности со словарем Владеть навыками повседневного и делового общения на иностранном языке с учетом межкультурных различий; навыками письменной речи на иностранном языке в рамках делового стиля; навыками чтения, аннотирования и реферирования профессиональных текстов Б1.О.09 Русский язык и деловое общение: Знать функции и устройство русского языка; нормы современного русского литературного языка; особенности устной и письменной деловой речи. Уметь использовать языковые средства в соответствии с коммуникативными намерениями, ситуацией общения и нормами современного русского языка. Владеть первичными навыками публичного выступления, ведения деловой беседы, дискуссии, деловой переписки. ФТД.04 Русский язык как иностранный Знать фонетические и интонационные нормы русского языка, правила
---	---	---

		современного русского произношения; части речи русского языка и особенности их функционирования, основные типы словообразовательных моделей существительного и прилагательного; способы выражения различных смысловых отношений в простом и сложном предложениях; основные правила речевого поведения в типичных ситуациях общения учебной, социально-бытовой и социально-культурной сферах. Уметь свободно использовать значительный набор лексических единиц в контекстах, определенных социально-бытовой, социально-культурной и учебной сферами общения; правильно употреблять грамматические формы и структуры в предложенных контекстах; использовать различные стратегии чтения текстов на русском языке; строить письменные монологические высказывания продуктивного и репродуктивного характера; понимать аудитивно представленную информацию; самостоятельно продуцировать связные, логичные высказывания; общаться в форме диалогического высказывания. Владеть языковым, речевым и собственно коммуникативным материалом, необходимым для решения коммуникативных задач в различных сферах общения, включая профессионально-деловую среду. БЗ.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-5.Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1_{ук-5}. Находит и использует необходимую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп ИД-2_{ук-5}. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям	Б1.О.02 История (история России, всеобщая история): Знать основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире; важнейшие достижения культуры и системы ценностей, сформировавшиеся в ходе исторического развития

	различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения ИД-Зук-5. Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Уметь анализировать и оценивать социальную информацию с историко-философской и этической точек зрения, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа Владеть основными категориями и понятиями истории, поисково-информационными и учебно-познавательными навыками; навыками публичной речи, аргументации, навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения. Б1.О.03 Философия: Знать место философии в культуре и научной картине мира; смысл и содержание важнейших философских понятий и категорий; иметь представление о многообразии форм человеческого знания, относительности истины Уметь использовать категориальный и понятийный аппарат философии для системного анализа явлений природной и общественной жизни; применять философские понятия и категории в научной и практической деятельности. Владеть навыками целостного подхода к анализу проблем; навыками выражения своих мыслей и мнений в межличностном и деловом общении с учетом межкультурного многообразия общества. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1ук-6. Оценивает свои возможности и уровень саморазвития в различных сферах жизнедеятельности ИД-2ук-6. Планирует собственную учебную работу с учетом своих возможностей ИД-3ук-6. Выбирает приоритеты в собственной учебной работе, определяет направления профессиональной	Б1.О.09 Русский язык и деловое общение: Знать способы и средства самообразования в области культуры речи и делового общения, основные приемы эффективного управления собственным временем. Уметь оценивать свой уровень культуры речи, планировать самостоятельную работу по его повышению. Владеть навыками использования информационных технологий для решения коммуникативных задач,

	деятельности ИД-4_{ук-6}. Определяет трудоемкость выполнения учебных работ и резервов времени	улучшения качества речи и рационального использования собственного времени. БЗ.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-7.Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1_{ук-7}. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни ИД-2_{ук-7}. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности. ИД-3_{ук-7}. Выбирает и применяет рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	Б1.О.04 Физическая культура и спорт: Знать научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; роль физической культуры в развитии личности и подготовке её к профессиональной деятельности; систему практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре Уметь эффективно реализовывать мировоззренческий компонент формирования физической культуры личности в составлении собственной, лично-ориентированной комплексной программы реабилитации и коррекции здоровья Владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности Б1.О.25 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: Знать особенности человеческого организма и гигиенические требования при занятиях физкультурой и спортом; влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; правила мер безопасности при организации занятий физической культурой и спортом; научно-практические основы физической культуры и здорового

		образа жизни. Уметь использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, физического самосовершенствования и формирования здорового стиля жизни, определения индивидуального уровня развития физических качеств и разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности Владеть системой практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление собственного здоровья, охрану своей жизни и окружающих людей; приемами страховки и самостраховки во время занятий физическими упражнениями; навыками оказания первой помощи при получении травм во время занятий физическими упражнениями. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1_{ук-8}. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности ИД-2_{ук-8}. Контролирует соблюдение требований безопасности, окружающей среды в повседневной жизни и на производстве ИД-3_{ук-8}. Выбирает методы защиты человека и среды жизнедеятельности от опасностей природного и техногенного характера ИД-4_{ук-8}. Оказывает первую медицинскую помощь.	Б1.О.05 Безопасность жизнедеятельности: Знать отечественные и международные стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности; основы физиологии труда и безопасности жизнедеятельности; Уметь грамотно действовать в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказывать первую помощь пострадавшим; Владеть методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных	ИД-1_{ук-9}. Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в	Б1.О.08 Экономика Знать генезис экономической науки, предмет, метод, функции и инструменты экономической теории; Уметь распознавать экономические взаимосвязи, оценивать экономические

областях жизнедеятельности	экономике ИД-2_{ук-9}. Умеет использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личный бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски ИД-3_{ук-9}. Владеет методами личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.	процессы и явления, применять инструменты макроэкономического анализа актуальных проблем современной экономик; Владеть методиками принятия экономических решений при анализе конкретных ситуаций. Б1.О.19 Экономика и организация производства: Знать базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; Уметь использовать финансовые инструменты для управления проектами и контроля экономических и финансовых рисков; Владеть методами экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК 10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1_{ук-10}. Знает действующие правовые и этические нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности ИД-2_{ук-10}. Умеет оценить этические и правовые последствия собственных действий или бездействий в условиях возникновения коррупционных ситуаций ИД-3_{ук-10}. Владеет навыками социального взаимодействия, основанными на нетерпимом отношении к коррупции	Б1.О.10 Правоведение: Знать стандарты и технические условия; порядок, методы и средства правовой защиты результатов интеллектуальной собственности; основные правовые требования по организации труда и трудовых правоотношений на объектах профессиональной деятельности; Уметь находить разумное правовое разрешение жизненных и производственных конфликтов; Владеть навыками поиска требуемой правовой информации и подготовки базовых документов правового характера. Б1.О.11 Профессиональная этика: Знать основные категории и принципы этики; принципы формирования нравственной культуры личности; соотношение между правовыми и нравственными категориями; сущность профессионально-нравственной деформации, способы ее предупреждения и преодоления;

		содержание понятия «коррупция», виды ответственности за коррупционные правонарушения, методы борьбы с коррупцией Уметь оценивать правовые последствия собственных действий и давать им нравственно-этическую оценку; применять правила этики в деловом общении; различать виды коррупционных правонарушений. Владеть навыками взаимодействия с руководством, коллегами и деловыми партнёрами; адекватного применения вербальных и невербальных средств в деловом общении; решения профессиональных задач в соответствии с нормами морали, профессиональной этики и служебного этикета; информацией о способах противодействия коррупции. БЗ.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-1_{ОПК-1}. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ИД-2_{ОПК-1}. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ИД-3_{ОПК-1}. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Б1.О.06 Математика: Знать фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики. Уметь применять математические методы для решения практических задач. Владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа. Б1.О.13 Физика: Знать физические модели, законы, теории; границы их применимости; сущность теоретического и экспериментального методов исследования; единицы измерения физических величин и принципы действия важнейших физических приборов Уметь использовать физические понятия и законы для решения задач и анализа технических проблем,

		самостоятельно работать с источниками физико-технической информации, расширять свои физические познания Владеть навыками физического моделирования, проведения физического эксперимента, обработки и интерпретации результатов измерений Б1.О.14 Химия: Знать основные законы и понятия химии, свойства основных классов неорганических и органических соединений, электронные структуры атомов и на их основе закономерности изменения свойств элементов и соединений, особенности образования химической связи в веществах, основы химической термодинамики и кинетики, основы электрохимических процессов, математическое оформление основных законов химии; Уметь применять химические законы для решения практических задач, применять приобретенные знания из различных разделов химии для проведения химических процессов и синтеза химических продуктов для электронной промышленности. Владеть навыками практического применения законов химии для решения практических задач при конструировании радиоэлектронных средств; методами расчета параметров химических процессов для технологий производства радиоэлектронных средств. Б1.О.18 Спецглавы математики: Знать основные законы теории вероятностей и математической статистики и операционного исчисления. Уметь применять методы теории вероятностей и математической статистики; операционного исчисления для решения задач. Владеть навыками использования математического аппарата теории вероятностей и математической статистики, операционного исчисления для решения практических задач.
--	--	--

		Б1.О.22 Материалы и компоненты электронных средств: Знать взаимосвязь между составом, структурой и комплексом свойств материалов, определяющих их применение в электронных средствах; характеристики, области применения и состав материалов, их возможные применения с учетом воздействия внешней среды и технологических факторов; конструктивные особенности компонентов, принцип их действия; системы параметров, характеризующих различные компоненты. Уметь применять материалы при проектировании электронных средств с учетом назначения, условий эксплуатации, стоимости и технологии изготовления изделия; измерять, тестировать основные характеристики материалов и компонентов электронных средств. Владеть методами определения различных физико–механических и электрических параметров материалов и компонентов электронных средств; методиками расчета параметров компонентов с использованием программных средств ЭВМ. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИД-1_{ОПК-2} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-2_{ОПК-2} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-3_{ОПК-2} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. ИД-4_{ОПК-2} Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. ИД-5_{ОПК-2} Знает основные методы и средства	Б1.О.15 Электротехника и электроника: Знать основные понятия и законы электрических цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; методы анализа линейных цепей несинусоидального тока; методы анализа переходных процессов; принципы действия электронных приборов. Уметь формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов; проводить расчеты простейших цепей в стационарном и переходном режимах; понимать принципы действия современных электронных приборов; использовать методы моделирования электрических схем на ЭВМ. Владеть навыками исследования и

	проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ИД-6_{ОПК-2} Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ИД-7_{ОПК-2} Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	расчета электрических цепей; пониманием функционирования электрических схем и электронной базы современных электронных устройств; способами оценки характеристик и параметров электрических цепей при различных воздействиях. Б1.О.17 Метрология, стандартизация и технические измерения: Знать основы метрологии и стандартизации, методы измерения различных физических величин Уметь пользоваться современными средствами измерения и контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач Владеть компьютерными технологиями в проектировании; методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов Б1.О.21 Физические процессы электромеханических систем электронных средств: Знать правила построения кинематических схем сложных электромеханических систем, основные методики измерения параметров электродвигателей Уметь правильно подойти к выбору и проектированию электромагнитных устройств (электродвигателей, реле, датчиков и т. д.) в конкретной электромеханической системе с использованием анализа электрических, магнитных и механических частей этого устройства. Владеть навыками работы с тестовым оборудованием (осциллографы, щупы напряжения для осциллографов, токовые зонды (АС и/или DC) для осциллографа, DC/АС-мультиметры, стендовые источники питания). Б1.О.23 Основы САПР: Знать структуру и принципы построения современных САПР, классификацию и методы получения и исследования математических моделей в САПР.
--	---	--

		Уметь осуществлять обоснованный выбор метода решения задач анализа конструкции РЭС. Владеть методикой получения регрессионной модели, методами планирования эксперимента. Б2.О.01(У) Ознакомительная практика: Знать структуру современного радиотехнического предприятия, номенклатуру выпускаемой продукции, основные технологические процессы, методы измерения параметров изделий Уметь самостоятельно анализировать материалы, полученные в ходе ознакомительной практики. Владеть навыками работы с нормативной и технологической документацией Б2.О.02(П) Конструкторская практика: Знать структуры современного радиотехнического предприятия, процесс изготовления радиоэлектронного устройства; Уметь самостоятельно подготавливать и анализировать материалы по результатам прохождения ознакомительной практики; Владеть навыками составления технологической документации на технологическое оборудование предприятия радиоэлектронного профиля. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ИД-1_{ОПК-3} Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ИД-2_{ОПК-3} Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации ИД-3_{ОПК-3} Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных	Б1.О.17 Метрология, стандартизация и технические измерения: Знать современные принципы поиска, хранения, обработки, и анализа информации. Уметь решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации. Владеть навыками представления информации из различных источников в требуемом формате

	средств автоматизации ИД-4_{ОПК-3} Владеет навыками обеспечения информационной безопасности	Б1.О.23 Основы САПР: Знать современные методы анализа и представления информации, методы планирования и обработки результатов пассивных и активных факторных экспериментов. Уметь получать математическую модель на основе различных входных данных. Формулировать математическую постановку оптимизационной задачи на основе анализа технического задания. Владеть методикой автоматизированного проектирования РЭС на основе блочно-иерархического подхода к проектированию. Б1.О.24 Основы управления техническими системами: Знать основные понятия автоматического управления; методы исследования линейных систем автоматического управления, основные требования информационной безопасности при проектировании САУ. Уметь проводить исследования качества, точности и устойчивости линейных систем на основе передаточной функции системы. Владеть методикой применения современных средств автоматизации для исследования, коррекции и оптимизации структурных схем САУ. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4. Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	ИД-1_{ОПК-4} Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ИД-2_{ОПК-4} Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3_{ОПК-4} Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и	Б1.О.16 Инженерная и компьютерная графика: Знать основные методы проецирования и получения изображений пространственных объектов на плоскости чертежа; законы геометрических построений и взаимных пересечений элементов моделирования: прямых, плоскостей, поверхностей, необходимые для выполнения и чтения чертежей профессиональной направленности; принципы и технологии получения конструкторской документации в соответствии с требованиями существующих

	редактирования текстов, изображений и чертежей ИД-4_{ОПК-4} Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации ИД-5_{ОПК-4} Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	стандартов комплекса ЕСКД. Уметь выполнять простейшие геометрические построения; представлять формы предметов и их взаимное положение в пространстве; выполнять и оформлять в соответствии со стандартами комплекты технических чертежей и текстовых документов Владеть графическими способами решения метрических и позиционных задач начертательной геометрии, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскостях проекций; навыками выполнения и оформления технических чертежей Б2.О.01(У) Ознакомительная практика: Знать современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей Уметь использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации Владеть современными программными средствами обработки текстовой и графической информации для представления ее в отчете о практике. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1_{ОПК-5}. Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. ИД-2_{ОПК-5}. Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.	Б1.О.07 Информатика: Знать состав и методику разработки программных продуктов; Уметь разрабатывать программы и отдельные блоки с использованием библиотек стандартных элементов; Владеть навыками отладки и верификации программ. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

	ИД-3_{опк-5} . Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	
ПК-1 Способен обеспечивать технологическую подготовку производства	ИД-1_{пк-1} Знает состав и структуру технологического оборудования; порядок, вид и технологические параметры операций изготовления. ИД-2_{пк-1} Умеет осуществлять монтаж, настройку, испытание и внедрение технологического оборудования. ИД-3_{пк-1} Владеет навыками оценки технологичности конструкции радиоэлектронного средства.	Б1.В.08 Технология производства электронных средств: Знать основные этапы технологического процесса изготовления ЭС; систему технологической подготовки производства ЭС; виды, структуру и правила разработки технологических процессов; современный уровень технологии и современное оборудование для производства ЭС; уровни конструктивной иерархии, методы расчета параметров и характеристик конструкций ЭС, технологические процессы производства ЭС и тенденции их развития; порядок отработки изделий на технологичность; методы и средства формообразования деталей; методы монтажа электронных компонент ЭС. Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и монтажа ЭС; использовать методы и инструменты разработки конструкций и технологий электронных средств, разрабатывать конструкторско-технологическую документацию; выбирать оборудование и оснастку необходимые для реализации разработанных техпроцессов, с учётом особенностей производства; рассчитывать количество рабочих мест, оборудования, оснастки, инструмента и материалов, необходимых для реализации планируемых объёмов выпуска изделий; выбирать и рассчитывать технологические режимы работы оборудования; осуществлять выбор оборудования для реализации спроектированного технологического процесса Владеть методами системного подхода при проектировании технологических процессов; методами составления технологической документации; методами оценки технологичности конструкции ЭС; современными аппаратно - программными средствами

		автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств, методикой оценки технологичности конструкций изделий. Б1.В.ДВ.06.01 Электромагнитные процессы в электронных средствах: Знать содержание проблемы ЭМС приборов, перспективные методы обеспечения ЭМС на стадии концепции и создания элементов и узлов приборов, технические средства обеспечения ЭМС, номенклатуру помехоподавляющих компонентов; Уметь проводить анализ элементов и узлов приборов на соответствие требованиям ЭМС, проводить конструкторские расчеты уровней помех в элементах приборов; Владеть экспериментальными исследованиями элементов и узлов приборов для определения их помехоустойчивости и помехозащищенности, написания программ испытаний и отчетов об их проведении. Б1.В.ДВ.06.02 Техническая диагностика РЭС: Знать термины и определения в области ТД; основы теории ТД РЭС; физические и математические методы, модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов контроля и диагностики РЭС; типовые диагностические модели; назначение, состав и область применения ТСД; методы поиска неисправностей (дефектов) в аппаратуре различного назначения; перспективы развития ТД и ТСД.. Уметь производить диагностирование технического состояния РЭС; применять методы контроля работоспособности и поиска неисправностей (дефектов) РЭС; моделировать работу узлов аппаратуры, используя программные средства общего назначения; уметь составлять алгоритмы поиска неисправностей, диагностические тесты; проводить диагностические эксперименты по заданной методике и осуществлять
--	--	--

		анализ полученных результатов. Владеть приёмами проведения диагностики и контроля соответствия РЭС технической документации; правилами составления алгоритмов поиска неисправностей; навыками проверки аналоговых и цифровых схем; навыками использования контрольно-измерительной аппаратуры. Б2.В.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика: Знать принципы учета видов и объемов производственных работ. Уметь осуществлять регламентное обслуживание оборудования. Владеть навыком настройки высокотехнологичного оборудования Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2 Способен выполнять проектирование радиоэлектронных устройств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ИД-1_{ПК-2} Знает принципы конструирования радиоэлектронных устройств и отдельных блоков электронных приборов. ИД-2_{ПК-2} Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. ИД-3_{ПК-2} Владеет навыками разработки конструкции радиоэлектронного устройства с применением САПР.	Б1.В.01 Цифровые интегральные схемы и микропроцессоры: Знать современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых микропроцессорных устройств, методику проектирования аппаратных программных средств цифровых и микропроцессорных систем; основы проектирования электронных блоков и устройств приборостроения. Уметь выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для реализации электронных устройств приборостроения; анализировать электронные устройства приборостроения компьютерными методами; синтезировать структурную схему электронного устройства, предназначенного для решения поставленной задачи приборостроения Владеть навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем; современными методами проектирования блоков цифровой обработки информации электронных средств с учетом технических требований; навыками программирования работы блоков

		цифровой обработки информации. Б1.В.02 Интегральные устройства радиоэлектроники: Знать состав и методику разработки моделей сложно-функциональных блоков с использованием схемного редактора Уметь разрабатывать функциональные узлы и сложно-функциональные блоки с использованием библиотек стандартных элементов, моделировать и получать их временные параметры Владеть навыками отладки и верификации моделей сложно-функциональных блоков, реализовывать прототипы устройств с использованием отладочных плат. Б1.В.03 Основы функционального проектирования РЭС: Знать научно-техническую терминологию; основы построения измерительных каналов постоянного и переменного тока аналоговых, аналого-цифровых и цифровых измерительных приборов и устройств; физические основы работы составных частей измерительных каналов; влияние различных факторов окружающей среды на работу измерительных каналов; перспективы развития схемотехники измерительных устройств и их элементной базы Уметь использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, выполнении курсовых проектов и выпускных квалификационных работ; эксплуатировать, настраивать, калибровать измерительные устройства; определять требования к отдельным узлам измерительных устройств; проектировать типовые усилительные и преобразовательные каскады Владеть современной элементной базой измерительных устройств; основными принципами обработки измерительной информации. Б1.В.04 Основы конструирования электронных средств: Знать этапы проектирования, от
--	--	---

		постановки технического задания и технического предложения, до оформления полного комплекта технической документации; этапы компоновки радиоэлектронных модулей, узлов и электронных средств в целом с использованием современных систем автоматизированного проектирования. Уметь применять методы и способы повышения надежности, электромагнитной совместимости и устойчивости конструкции к внешним неблагоприятным факторам с использованием средств автоматизации проектирования. Владеть современными методами проектирования электронных средств с учетом всех технических требований; навыками 3D моделирования конструкции, позволяющими увидеть результат проведенных расчетов. Б1.В.05 Конструкторско-технологические системы: Знать основы проектирования конструктивных узлов РЭС с использованием современных САПР, приемы 3D моделирования деталей РЭС с применением аддитивных и субтрактивных технологий. Уметь проводить 3D моделирование узлов РЭС с применением современных САПР Владеть методиками и современными программами 3D моделирования конструкций РЭС и технологической подготовки в области аддитивных и субтрактивных методов формообразования Б1.В.06 Основы автоматизированного проектирования РЭС: Знать принципы построения и особенности современных САПР РЭС, информационные технологии, используемые на всех этапах проектирования РЭС, и принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов с применением средств автоматизации. Уметь выполнять проектные процедуры с использованием современных
--	--	---

		программных комплексов автоматизированного проектирования РЭС и на этой основе проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. Владеть навыками применения современных средств и комплексов автоматизированного проектирования для решения задач разработки и моделирования различных характеристик РЭС и навыками подготовки принципиальных монтажных электрических схем, чертежей по результатам автоматизированного синтеза и анализа. Б1.В.07 Проектирование СВЧ устройств и антенн: Знать принципы функционирования устройств СВЧ и антенн, аналитические и численные методы их расчета, конструкции типовых узлов тракта и типов антенн. Уметь выполнять расчеты основных характеристик элементов СВЧ тракта и параметров антенн различных типов. Владеть приемами экспериментального исследования характеристик устройств СВЧ и антенн, методами обработки результатов эксперимента. Б1.В.08 Основы вычислительной техники: Знать математические принципы создания и методы синтеза функциональных узлов вычислительных устройств, базовые принципы построения и принципы работы основных функциональных узлов цифровых устройств Уметь работать со структурными и функциональными схемами цифровых устройств, использовать профессиональную терминологию Владеть навыками использования диагностического оборудования при анализе работы цифровых устройств и средств вычислительной техники. Б1.В.ДВ.01.01 Технический дизайн: Знать требования технической эстетики и эргономики. Уметь правильно применять на
--	--	---

		практике положения эргономики, разбираться в принципах рационального проектирования системы «человек-машина». Владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики. Б1.В.ДВ.01.02 Теория точности в разработке конструкций и технологий: Знать основные законы распределения плотности вероятностей; методику определения погрешности выходного параметра электронного устройства Уметь моделировать погрешности размерных цепей методом максимум-минимум и методом моментов, осуществлять расчёты погрешностей конструктивных параметров элементов схем, определять погрешности выходных параметров функциональных узлов при применении интегральной технологии Владеть навыками моделирования и определения погрешностей конструктивных параметров, расчета допусков и вероятности выхода годных электронных средств. Б1.В.ДВ.02.01 Теплофизические процессы в электронных средствах: Знать тепловые режимы блоков и элементов ЭС и выбор конструкции радиаторов с использованием современных систем автоматизированного проектирования. Уметь выбирать системы охлаждения для РЭС и способы обеспечения тепловых режимов, с использованием средств автоматизации проектирования. Владеть современными методами проектирования электронных средств с учетом обеспечения тепловых режимов; навыками 3D моделирования конструкции, позволяющими увидеть результат проведенных расчетов. Б1.В.ДВ.02.02 Методы и устройства испытаний РЭС: Знать технологические аспекты производства и способы испытаний устройств и оборудования Уметь калибровать, поверять и
--	--	---

		подготавливать оборудование для необходимого этапа производства Владеть методиками технологического производства изделий, а также способами диагностирования дефектов Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование и технология устройств телекоммуникаций: Знать оценки качества и надежности телекоммуникационных устройств; этапы компоновки радиоэлектронных модулей, узлов и электронных средств в целом. Уметь проводить исследования работы телекоммуникационных устройств и проверку их на работоспособность. Владеть принципами построения телекоммуникационных устройств. Б1.В.ДВ.03.02 Приемоусилительные и видеотелевизионные системы: Знать этапы компоновки радиоэлектронных модулей, узлов и электронных средств в приемоусилительных и видеотелевизионных системах Уметь разрабатывать схемы приемоусилительных и видеотелевизионных систем в соответствии с требованиями ЕСКД и применением современных САПР. Владеть современными программными комплексами разработки проектной и технической документации Б1.В.ДВ.04.01 Проектирование вторичных источников питания РЭС: Знать классификацию и основные электрические параметры источников электропитания; методы преобразования электрической энергии. Уметь выбирать схемотехнические решения для построения блоков питания с учетом технико-экономических требований; производить выбор конструкционных материалов и покрытий – исходя из расчетов и классификации изделия; выбирать схемотехнические решения для построения блоков питания с учетом технико-экономических требований.
--	--	---

		Владеть современными методами проектирования электронных средств специального назначения, с учетом требований технического задания. Б1.В.ДВ.04.02 Автоматизированные системы диагностики и испытаний РЭС: Знать место и роль технической диагностики в производстве изделий; виды технической диагностики. Уметь пользоваться стандартным оборудованием для диагностики и испытаний РЭС; осуществлять выбор средств диагностики и испытаний РЭС. Владеть основными методами диагностики и испытаний РЭС; навыками оценки технического состояния РЭС по результатам испытаний. Б1.В.ДВ.05.01 Автоматизированное проектирование печатных плат электронных средств: Знать этапы проектирования печатных плат, от постановки технического задания и технического предложения, до оформления полного комплекта технической документации, с использованием современных систем автоматизированного проектирования. Уметь по техническому заданию проектировать узлы на печатных платах, проводить измерения с выбором технических средств и обработкой результатов. Владеть современными методами проектирования печатных плат, навыками 3D моделирования печатных плат. Б1.В.ДВ.05.02 Проектирование цифровых устройств обработки сигналов: Знать этапы проектирования цифровых устройств обработки сигналов, от постановки технического задания и технического предложения, до оформления полного комплекта технической документации, с использованием современных систем автоматизации проектирования. Уметь по техническому заданию
--	--	--

		проектировать цифровые устройства обработки сигналов, проводить измерения с выбором технических средств и обработкой сигналов. Владеть современными методами проектирования цифровых устройств обработки сигналов, навыками 3D моделирования конструкции, позволяющими увидеть результат проведенных расчетов. Б2.В.03(П) Преддипломная практика: Знать принципы проектирования процессов и объектов приборов. Уметь проводить 3D моделирование узлов приборов. Владеть методиками и современными программами 3D моделирования конструкций приборов. ФТД.02 Разработка и производство интегральных микросхем памяти: Знать архитектуру микросхем 2.5D и 3D интеграции; требования к материально-техническому обеспечению технологического участка корпусирования микросхем 2.5D интеграции; правила оформления технологической документации; технологические параметры операций изготовления 2.5D интегральных схем Уметь определять порядок и вид технологических операций изготовления 2.5D интегральных схем; заполнять стандартные формы маршрутных листов в соответствии с установленными регламентами; выбирать и оптимизировать технологические режимы выполнения операций сборки и корпусирования Владеть методами тестирования, испытаний, контроля и отбраковки на технологических операциях сборки и корпусирования интегральных схем ФТД.03 Сквозное проектирование функциональных узлов РЭС: Знать основные принципы конструирования электронных средств, классификацию и технологии производства печатных плат Уметь проектировать топологию печатных узлов электронных устройств
--	--	--

		различного назначения с использованием средств автоматизированного проектирования Владеть методами трассировки и размещения элементов на печатной плате Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3 Способен разрабатывать программы и методики испытаний радиоэлектронных устройств	ИД-1_{ПК-3} Знает принципы измерений параметров и тестирования продукта производства; разработки методики испытаний. ИД-2_{ПК-3} Умеет проводить моделирование и анализ параметров принципиальных схем устройств и блоков. ИД-3_{ПК-3} Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов.	Б1.В.ДВ.02.01 Теплофизические процессы в электронных средствах: Знать программы и методики испытаний радиоэлектронных устройств с учетом тепловых режимов. Уметь разрабатывать программы и методики испытаний радиоэлектронных устройств, с учетом тепловых режимов. Владеть современными программными комплексами разработки конструкторской и технической документации. Б1.В.ДВ.02.02 Методы и устройства испытаний РЭС: Знать методики проведения испытаний на внешние и внутренние воздействия РЭС Уметь проводить испытания разных видов для определения работоспособности и безотказности устройств Владеть методами оценки о необходимости и обоснованности проведения испытаний радиоэлектронных устройств Б1.В.ДВ.06.01 Электромагнитные процессы в электронных средствах: Знать методики оценки показателей ЭМС в приборах, основные сведения в области испытаний и измерений в области ЭМС, стандарты и нормативно-техническую документацию в области ЭМС и функциональной безопасности Уметь разрабатывать рекомендации по повышению помехозащищенности электронных средств и снижению уровня помехоэмиссии от них Владеть навыками отладки элементов и узлов приборов по параметрам ЭМС и функциональной безопасности

		Б1.В.ДВ.06.02 Техническая диагностика РЭС: Знать методы и методики испытаний РЭС; способы обработки и представления экспериментальных данных результатов измерений и испытаний; характеристики и принцип действия испытательного оборудования и средств измерения параметров РЭС; основные тенденции развития методик испытаний РЭС как части системы управления качеством Уметь обосновывать выбор методик проведения испытаний РЭС; проводить испытания РЭС на различные виды воздействующих факторов с использованием современных измерительных средств и испытательного оборудования; использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных по результатам испытаний; анализировать основные направления развития методов и технических средств испытаний с целью повышения качества РЭС Владеть навыками формирования требований к методам и средствам испытаний РЭС; порядком разработки программ и методик испытаний РЭС; организации и проведения испытаний и контроля РЭС; основными приемами обработки результатов испытаний; информацией о тенденциях развития методов и средств испытаний РЭС Б2.В.01(П) Конструкторская практика: Знать возможности моделирования объектов и процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования; принципы учета видов и объемов производственных работ Уметь осуществлять регламентное обслуживание оборудования Владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики; навыками проектирования конкурентоспособных изделий на основе их потребительских качеств: эргономических, эстетических,
--	--	---

		экологических. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4 способен подготавливать конструкторскую и технологическую документацию на радиоэлектронные устройства	ИД-1_{ПК-4} Знает состав полного комплекта конструкторской и технологической документации электронных средств. ИД-2_{ПК-4} Умеет разрабатывать чертежи схем, деталей, печатных плат, сборочных чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД и применением современных САПР. ИД-3_{ПК-4} Владеет современными программными комплексами разработки конструкторской и	Б1.В.04 Основы конструирования электронных средств: Знать состав полного комплекта конструкторской и технологической документации электронных средств. Уметь разрабатывать схемы, чертежи деталей, печатных плат, сборочных чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД и применением современных САПР. Владеть современными программными комплексами разработки конструкторской и технической документации. Б1.В.05 Конструкторско-технологические системы: Знать основы подготовки конструкторской документации с учетом требований ЕСКД, Уметь подготавливать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и применением современных САПР Владеть методиками и современными программами автоматизированной подготовки КД в соответствии с нормами ЕСКД Б1.В.ДВ.01.01 Технический дизайн: Знать основы формообразования и цветовых решений изделий. Уметь проектировать конкурентоспособные изделия на основе их потребительских качеств: эргономических, эстетических, экологических. Владеть навыками моделирования объектов и процессов, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования. Б1.В.ДВ.01.02 Теория точности в разработке конструкций и технологий: Знать основные стандарты ЕСКД

		Уметь работать с программным комплексом для анализа конструкции Владеть программными комплексами автоматического проектирования Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование и технология устройств телекоммуникаций: Знать методы повышения надежности, обеспечения заданного теплового режима и прочности конструкции телекоммуникационных устройств. Уметь проектировать топологию печатных план, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ. Владеть навыками проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ. Б1.В.ДВ.03.02 Приемоусилительные и видеотелевизионные системы: Знать структуру радиоприемных, телевизионных и видеосистем бытового и промышленного назначения, систем видеонаблюдения; методы формирования сигналов черно-белого и цветного изображения; методы анализа передающих и приемных радио- и видеотелевизионных устройств на современной элементной базе; принципы конструирования телевизоров, радиоприемников и видеомагнитофонов с учетом эргономики и конкурентоспособности Уметь рассчитывать основные характеристики радио и телевизионных приемников, видеомагнитофонов и систем телевизионного наблюдения; измерять основные рабочие параметры телевизоров, видеомагнитофонов, систем телевизионного наблюдения; определять конструкции устройств видео-телевизионной аппаратуры с учетом технических и экономических критериев Владеть методами проектирования радио- и телевизионных приемников и передатчиков Б1.В.ДВ.04.01 Проектирование вторичных источников питания РЭС: Знать типы и схемотехнические
--	--	---

		решения линейных и импульсных источников вторичного электропитания; принципы миниатюризации блоков питания; методы защиты источников питания от внешних воздействий; методы обеспечения заданного теплового режима, защиты от воздействий и обеспечения заданной надежности. Уметь использовать специализированные компьютерные программы схемотехнического моделирования радиоэлектронных средств; выполнять инженерные расчеты компоновки и размещения блоков питания; выполнять конструктивные расчеты блоков питания осуществлять выбор элементной базы и конструкционных материалов и покрытий. Владеть специализированными компьютерными программами схемотехнического моделирования; современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения общенаучных задач в своей профессиональной деятельности. Б1.В.ДВ.04.02 Автоматизированные системы диагностики и испытаний РЭС: Знать особенности испытаний на механические, климатические, биологические и другие воздействия; современное состояние и перспективы развития автоматизированных систем диагностики РЭС. Уметь осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт. Владеть готовностью осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт. Б1.В.ДВ.05.01 Автоматизированное проектирование печатных плат электронных средств:
--	--	---

		Знать конструкторскую и технологическую документацию на печатные платы. Уметь разрабатывать схемы электрические принципиальные, проектировать печатные платы в соответствии с требованиями ЕСКД и применением современных САПР. Владеть современными программными комплексами разработки конструкторской и технической документации, используемой при проектировании печатных плат. Б1.В.ДВ.05.02 Проектирование цифровых устройств обработки сигналов: Знать конструкторскую и технологическую документацию на цифровые устройства обработки сигналов. Уметь разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию на цифровые устройства обработки сигналов. Владеть современными программными комплексами разработки конструкторской и технической документации цифровых устройства обработки сигналов. Б2.О.02(П) Конструкторская практика: Знать правила и нормы сертификации технических средств, систем, процессов и материалов Уметь составлять технические задания по техническому требованию заказчика, читать чертежи и электрические схемы на чертежах Владеть навыками настройки высокотехнологичного оборудования Б2.В.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика: Знать состав и структуру технологического оборудования; виды и способы монтажа и испытаний технологического оборудования; методику внедрения технологического оборудования.
--	--	--

		Уметь осуществлять монтаж, настройку, испытание и внедрение технологического оборудования Владеть навыками монтажа, настройки, испытаний и внедрения технологического оборудования. Б2.В.02(Пд) Преддипломная практика: Знать приемы 3D моделирования узлов приборов с использованием средств автоматизации проектирования Уметь подготавливать конструкторскую документацию на электронные средства Владеть приемами выполнения конструкторской документации по ЕСКД электронных средств.. Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
--	--	--

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 вне её. 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.

5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП

Для реализации ОПОП используются помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОПОП, 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 электронную информационно-образовательную среду ВГТУ.

Адрес официального сайта федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» в информационно-коммуникационной среде Интернет: <https://cchgeu.ru/>.

Реализация ОПОП обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется 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 ОВЗ 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 бакалавриата 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 бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую или практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 10 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата 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 50 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).

5.4 Финансовые условия реализации ОПОП

Финансовое обеспечение реализации ОПОП бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата 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 «ВЦКБ «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 бакалавриата.

7 Рецензии на ОПОП

РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу
высшего образования (ОПОП ВО) –
программу подготовки *бакалавров* по направлению подготовки
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
(шифр и наименование направления подготовки)

Проектирование и технология радиоэлектронных средств
(профиль)

бакалавр,
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 № 1 от 31 августа 2021 г.

Рецензируемая ОПОП разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 года № 928 (ред. от 08.02.2021, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021).

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.
4. Программы практик.
5. Программа итоговой аттестации, включая требования к ВКР.
6. Оценочные материалы.
7. Учебно-методические материалы.

Содержание ОПОП определяется учебным планом, рабочими программами дисциплин, программами практик, итоговой аттестации. Планируемые результаты освоения образовательной программы в части получения универсальных, общепрофессиональных компетенций полностью соответствуют требованиям ФГОС ВО по данному направлению. Профессиональные компетенции выбраны в соответствии с видом профессиональной деятельности, на которую ориентирована ОПОП. В ОПОП указан перечень профессиональных стандартов, которые были использованы при ее разработке:

– профессиональный стандарт 29.015 «Специалист по конструированию радиоэлектронных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07 сентября 2020 г. № 570;

– профессиональный стандарт 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 457н.

Указанные в ОПОП профессиональные компетенции и реализуемые в ходе учебного процесса полностью соответствуют обобщенным и конкретизированным трудовым функциям, указанным в данных профессиональных стандартах.

Приведенные сведения о материально-техническом и учебно-методическом обеспечении образовательной деятельности соответствуют требованиям ФГОС.

Обеспеченность ОПОП ВО научно-педагогическими кадрами полностью соответствует ФГОС ВО.

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, программы практик, оценочные материалы, методические материалы) и условия реализации ОПОП ВО «Проектирование и технология радиоэлектронных средств», 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.

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

Рецензент:

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

8 Лист регистрации изменений