

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



Врио ректора

«УТВЕРЖДАЮ»

Д.К. Проскурин

«31» августа 2021 г.

**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
(программа бакалавриата)**

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Приборостроение

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная/ заочная

Срок освоения образовательной программы 4 года/ 4 года 11 месяцев

Год начала подготовки 2021

Воронеж – 2021

Основная профессиональная образовательная программа – программа бакалавриата «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ» по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 года № 945.

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры, протокол № 26 от 11 июня 2020 г.

Руководитель ОПОП  / А.В. Турецкий /

Заведующий кафедрой  / А.В. Башкиров /

Проректор по учебной работе  / А.И. Колосов /

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением ученого совета ВГТУ от 21 июня 2021 г., протокол № 11.

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 «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ» по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».....	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 12.03.01 «Приборостроение».....	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.....	8
4 Планируемые результаты освоения ОПОП.....	10
5 Условия реализации ОПОП	50
5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП	50
5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП	50
5.3 Кадровые условия реализации ОПОП	51
5.4 Финансовые условия реализации ОПОП	52
6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.....	52
7 Рецензии на ОПОП.....	54
8 Лист регистрации изменений	56

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – бакалавриат «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ» по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»

1.1 Назначение и область применения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – бакалавриат «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ» по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (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 12.03.01 «Приборостроение», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 года № 945, 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»;
- приказ Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 года № 945;
- профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 822н

(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 декабря 2023 г, регистрационный № 76632);

– профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. № 292н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 апреля 2017 г., регистрационный № 46271);

– профессиональный стандарт «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 864н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г, регистрационный № 34867);

– 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 12.03.01 «Приборостроение», 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 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 12.03.01 «Приборостроение»

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 (в сфере проектирования, конструирования, технологической подготовки и сопровождения производства электронного оборудования и оптико-электронных приборов и комплексов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов):

- сфера научного и аналитического приборостроения.

2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

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

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический.

Направленность (профиль) ОПОП бакалавриата «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ» конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации на:

- область и сферы профессиональной деятельности выпускников;
- тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;

Задачи профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования 40 Сквозные виды профессиональной деятельности	проектно-конструкторский	Сбор и анализ исходных данных для проектирования и конструирования производства электронного оборудования и оптико-электронных приборов и комплексов; расчет и проектирование структурных и функциональных схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	- электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптические, оптико-электронные, теплофизические, акустические и акусто-оптические методы; - приборы, комплексы и элементная база приборостроения; - программное обеспечение и информационно-измерительные технологии в приборостроении; - планирование проектных и конструкторско-технологических работ и контроль их выполнения.

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования 40 Сквозные виды профессиональной деятельности	производственно-технологический	Внедрение результатов исследований и разработок в производство; выполнение работ по технологической подготовке и сопровождения производства электронного оборудования и оптико-электронных приборов и комплексов; проведение технологических процессов производства приборов и устройств; организация метрологического обеспечения производства приборов и устройств конструирования, технологической подготовки и сопровождения производства электронного оборудования и оптико-электронных приборов и комплексов	- технологии производства материалов, элементов, приборов и систем; - планирование проектных и конструкторско-технологических работ и контроль их выполнения; - техническое оснащение и организация рабочих мест; - осуществление технического контроля и участие в управлении производством изделий приборостроения.
---	--	--	---

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	6 - 9	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:

- Проектно-конструкторская практика;
- Производственно-технологическая практика;
- Преддипломная практика.

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

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

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

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

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

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, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2_{УК-2} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3_{УК-3} Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия.
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, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1_{УК-2} В рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач. ИД-2_{УК-2} Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых 15 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 использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. ИД-2_{УК-3} Уметь: Понимает и учитывает в своей деятельности осо-

		бенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует. ИД-3_{ук-3} Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения за-данного результата, роста и развития коллектива. 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 коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. ИД-2_{ук-4} Использует информационнокоммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных 16 задач на государственном и иностранном (-ых) языка. ИД-3_{ук-4} Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках. ИД-4_{ук-4} Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к си ИД-5_{ук-4} Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно.

Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1_{УК-5} Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими 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 культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения. ИД-3_{УК-5} Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1_{УК-6} Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. ИД-2_{УК-6} Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. ИД-3_{УК-6} Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1_{УК-7} Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. ИД-2_{УК-7} Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности.
Безопасность жизне-	УК-8. Способен созда-	ИД-1_{УК-8}

деятельности	вать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ИД-2_{ук-8} Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. ИД-3_{ук-8} Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ИД-4_{ук-8} В случае возникновения чрезвычайных ситуаций принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях.
--------------	---	---

ОПОП устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИД-1_{опк-1}. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании ИД-2_{опк-1} Применяет знания естественных наук в инженерной практике ИД-3_{опк-1} Применяет общепрофессиональные знания, в инженерной деятельности
	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально-правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и	ИД-1_{опк-2} Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ИД-2_{опк-2} Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на

	процессов	всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ИД-3_{опк-2} Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.
Научные исследования	ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	ИД-1_{опк-3} Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений. ИД-2_{опк-3} Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.
Использование информационных технологий	ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ИД-1_{опк-4} Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности. ИД-2_{опк-4} Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных 20 информационных технологий и программного обеспечения.
Разработка технической документации	ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ИД-1_{опк-5} Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. ИД-2_{опк-5} Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.

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. Потребителями кадров по направлению 12.03.01 «Приборостроение», направленность «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ» являются: АО «Концерн Созвездие», ОАО «Электросигнал», АО «КВ Системы», АО

«Корпорация НПО РИФ», АО «АЕДОН», АО «ЦКБ «Полнос», АО НПО «ПРОТЕК», АО «Орбита».

Для определения профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов выбраны профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», 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:		
1	29.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1141н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г, регистрационный № 40836)
40. Сквозные виды профессиональной деятельности		
2	40.010	Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. № 292н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 апреля 2017 г., регистрационный № 46271)
3	40.053	Профессиональный стандарт «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 864н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г, регистрационный № 34867)

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)
29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов	А Проектирование и конструирование оптоэлектронных приборов и комплексов	А/01.6 Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей контрольно-измерительных приборов, систем, и комплексов.	6
		А/02.6 Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование контрольно-измерительных приборов, систем, комплексов и их составных частей.	6
	В Производство оптоэлектронных приборов и комплексов	В/01.6 Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль контрольно-измерительных приборов систем и комплексов, электронных, механических блоков, узлов и деталей.	6
		В/02.6 Внедрение технологических процессов производства и контроля качества оптоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей.	6
40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции	В Организация работ по контролю качества продукции в	В/01.6 Организация работ по контролю состояния оборудования и технологической оснастки	6

	подразделении	В/02.6 Организация и контроль работ по предотвращению выпуска бракованной продукции	6
40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса	В Организация и координация совместной деятельности сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	В/01.6 Организация процессов анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису и управление взаимоотношениями с потребителями продукции	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)
проектно-конструкторский	ПК-1 Способность рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия	ИД-1_{ПК-1} Проводит анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях-аналогах. ИД-2_{ПК-1} Разрабатывает конструкторскую документацию. ИД-3_{ПК-1} Оформляет, представляет и докладывает результаты выполненной работы, а также проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов.	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
проектно-конструкторский	ПК-2 Готовность проектировать и	ИД-1_{ПК-2} Проводит анализ исходных тре-	29.004 Специалист в области

ий	конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	бований к параметрам разрабатываемого электронного прибора. ИД-2_{ПК-2} Использует профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота ИД-3_{ПК-2} Разрабатывает принципы построения и состав оптико-электронных приборов и комплексов.	проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
производственный о-технологический	ПК-3 Готовность составлять отдельные виды технической документации, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы	ИД-1_{ПК-3} Выполняет расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях. ИД-2_{ПК-3} Использует профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота. ИД-3_{ПК-3} Производит компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки. ИД-4_{ПК-3} Использует компьютерные технологии и программные	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

		средства проектирования и конструирования.	
производственный технологический	ПК-4 Способность осуществлять технический контроль производства приборов, включая внедрение систем менеджмента качества	ИД-1_{ПК-4} Анализирует технологические требования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с учетом возможностей достигнутых технологий изготовления. ИД-2_{ПК-4} Проектирует технологические процессы изготовления деталей, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов. ИД-3_{ПК-4} Применяет компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования.	40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции
проектно-конструкторский	ПК-5 Способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ИД-1_{ПК-5} Знает типы математических моделей, используемых при проектировании приборов и систем, математическую постановку и методы автоматизированного решения задач функционального и конструкторского синтеза, анализа процессов различной физической природы в приборах. ИД-2_{ПК-5} Осуществляет постановку задач проектирования и выбирает эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций приборов и систем.	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

		ИД-3_{ПК-5} Выполняет проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования. ИД-4_{ПК-5} Обладает навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем, чертежей по результатам автоматизированного синтеза и анализа.	
производственный	ПК-6 Способность участвовать в технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия	ИД-1_{ПК-6} Определяет технологические требования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей. ИД-2_{ПК-6} Применяет существующие технологии и режимы производства, сборки, юстировки и контроля разрабатываемых оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей. ИД-3_{ПК-6} Осуществляет работу с системами автоматизированного учета и управления производством. ИД-4_{ПК-6} Применяет компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования.	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
проектно-конструкторский	ПК-7 Способность обеспечить метрологическое сопровождение технологических процессов производства приборов и их элементов, использовать	ИД-1_{ПК-7} Определяет требования к разрабатываемой оснастке и специальному инструменту. ИД-2_{ПК-7} Разрабатывает техническую оснастку для производства деталей и узлов электронных приборов. ИД-3_{ПК-7} Применяет методы контроля и	40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса

	типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов	требования к измерительной аппаратуре. ИД-4пк-7 Проводит анализ технического состояния и возможности контрольно-измерительного оборудования организации.	
--	---	--	--

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, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2_{УК-2} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3_{УК-3} Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия.	Б1.О.06 Математика: Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Владеть умением рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 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.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 и технологий. Уметь: -применять основные химические законы для решения прикладных задач; -применять приобретенные знания из различных разделов химии для проведения химических процессов и синтеза химических продуктов для радиоэлектронной 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.17 Спецглавы математики: Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Владеть умением рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1_{УК-2} В рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач. ИД-2_{УК-2} Проектирует решение	Б1.О.08 Экономика: Знать: - основные положения предпринимательского права, сущность и содержание основных понятий, категорий, институтов, правовых статусов субъектов. Уметь: - анализировать нормы предпринимательского права; Владеть: терминами предпринимательского права.

	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.10 Правоведение: Знать - конституционные права, свободы и обязанности человека и гражданина; - основы конституционного, гражданского, административного, уголовного, трудового, экологического права; - правовые основы охраны государственной и коммерческой тайны. Уметь - применять знание правовых норм для защиты своих прав и законных интересов в профессиональной деятельности. Владеть - навыками работы с нормативными актами; - навыками работы с новой правовой информацией в глобальных компьютерных сетях. 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. Б2.О.01(У) Ознакомительная практика: Знать тенденции развития приборов и систем, выпускаемых предприятием, и их конструктивно-технологические особенности. Уметь собрать и проанализировать материал для более успешного выполнения курсовых и дипломных проектов, получить более полное представление о своей будущей работе по специальности. Владеть работой со справочной литературой, навыками систематизировать полученные знания и умения.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать	ИД-1_{ук-3} Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества	Б1.О.09 Русский язык и деловое общение: Знать цели, принципы и стили делового общения, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом

свою роль в команде	ства для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. ИД-2_{ук-3} Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует. ИД-3_{ук-3} Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, роста и развития коллектива. 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.	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. 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 особенности социального развития и поведения личности; общие психологические закономерности общения и взаимодействия людей; психологические процессы, протекающие в малых и больших группах. Уметь использовать результаты психологического анализа поведения личности и сотрудников в коллективе в интересах повышения эффективности работы; выявлять и оценивать специфику социально-психологических связей и отношений, сложившихся внутри социальных групп и между ними, влияющих на способы социального взаимодействия; проводить коррекцию нежелательных явлений в отношениях между людьми в процессе их социального взаимодействия. Владеть социально-психологическими технологиями взаимодействия и воздействия.
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на госу-	ИД-1_{ук-4} Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стили	Б1.О.01 Иностранный язык: Знать: - фонетический строй изучаемого языка; - базовую лексику общего языка, лексику, представляющую нейтральный научный

дарственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	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) языке. ИД-3_{ук-4} Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках. ИД-4_{ук-4} Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям	стиль, а также основную терминологию своей широкой и узкой специальности (лексический минимум в объеме 1800 – 2000 лексических единиц, из них 1000 единиц продуктивно); - грамматические структуры изучаемого языка в объеме необходимом для овладения языковой и коммуникативной компетенциями, определенными целями изучения данной дисциплины. Уметь: - осуществлять поиск новой информации при работе с текстами из учебной, страноведческой, научно-популярной и научной литературы, периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы; - понимать устную (монологическую и диалогическую речь) на бытовые и специальные темы; - осуществлять устный обмен информацией при устных контактах в ситуациях повседневного общения, при обсуждении проблем страноведческого, общенаучного и общетехнического характера, а также при представлении результатов научной работы, включая использование мультимедийных средств; - осуществлять письменный обмен информацией в форме записей, выписок, аннотаций и конспектов, составлять деловые письма, отражающие определенное коммуникативное намерение. Владеть: - навыками устной разговорно-бытовой речи и профессионального общения по широкой специальности образовательной организации; - навыками всех видов чтения, в том числе: ознакомительным чтением со скоростью 150 слов/мин (английский язык и 110 слов/мин (немецкий и французский язык) без словаря; - количество неизвестных слов, относящихся к потенциальному словарю, не превышает 2-3% по отношению к общему количеству слов
---	--	--

	взаимодействия. ИД-5_{ук-4} Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно.	в тексте; - изучающим чтением – количество неизвестных слов не превышает 5-6% по отношению к общему количеству слов в тексте; допускается использование словаря; - навыками письменной фиксации информации, получаемой при чтении текста и навыками письменной реализации коммуникативных намерений. 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 основные требования к речевому поведению в различных коммуникативных ситуациях; особенности лексической системы и грамматики русского языка; особенности функционально-стилистического употребления грамматических и лексических единиц. Уметь понимать и репродуцировать устную и письменную речь; использовать различные виды чтения и способы обработки первичного текста; строить собственное речевое произведение в письменной и устной форме; поддерживать и вести диалог. Владеть основными нормами русского произношения, лексическим минимумом в объеме 10000 лексических единиц (из них 6000 относится к активной части словаря), профессиональной терминологией профильных научных дисциплин (в рамках базовых учебников по специальности).
УК-5. Способен воспринимать межкуль-	ИД-1_{ук-5} Находит и использует не-	Б1.О.02 История (история России, всеобщая история):

турное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	обходимую для саморазвития и взаимодействия с другими 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 культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения. ИД-3_{УК-5} Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции.	Знать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. Уметь конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции. Владеть уважительным отношением к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения. Б1.О.03 Философия: Знать понятие, структуру и основные исторические типы мировоззрения, специфику и структуру философского знания, основные положения, приемы и методы философствования, основы научного способа познавательной деятельности, систему общечеловеческих ценностей. Уметь распознавать признаки социокультурных традиций различных социальных групп, включая мировые религии, философские и этические учения. Владеть навыками конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; нахождения и использования необходимой для саморазвития и взаимодействия с другими информацией о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию самораз-	ИД-1_{УК-6} Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств,	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.

вития на основе принципов образования в течение всей жизни	личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. ИД-2_{ук-6} Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. ИД-3_{ук-6} Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Уметь оценивать свой уровень культуры речи, планировать самостоятельную работу по его повышению. Владеть навыками использования информационных технологий для решения коммуникативных задач, улучшения качества речи и рационального использования собственного времени.
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1_{ук-7} Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. ИД-2_{ук-7} Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности.	Б1.О.04 Физическая культура и спорт: Знать научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни. Уметь поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Владеть средствами и методами для поддержания должного уровня физической подготовленности и обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Б1.О.24 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: Знать основы физической культуры и спорта для поддержания уровня физического развития и функциональной подготовленности к полноценной социальной и профессиональной деятельности. Уметь использовать и соблюдать нормы здорового образа и стиля жизни с учетом

		здоровьесберегающих технологий при выборе конкретной профессиональной деятельности. Владеть рациональными способами сохранения физического и психического состояния организма, средствами и методами укрепления индивидуального здоровья. Приемами формирования мотивационно-ценностного отношения к регулярным занятиям физической культурой и спортом.
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ИД-1_{УК-8} Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ИД-2_{УК-8} Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. ИД-3_{УК-8} Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ИД-4_{УК-8} В случае возникновения чрезвычайных ситуаций принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях.	Б1.О.05 Безопасность жизнедеятельности: Знать: - основные принципы защиты от негативного воздействия опасных и вредных техногенных и природных факторов - средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов - алгоритм действий при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Уметь: - оценивать последствия воздействия негативных техногенных факторов на человека и окружающую среду - выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности - выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности - оценить степень опасности чрезвычайной ситуации и военного конфликта и обеспечить защиту населения и объектов экономики. Владеть: - приемами оказания первой медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и при возникновении военных конфликтов - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.
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	Б1.О.08 Экономика: Знать основные экономические категории и понятия. Уметь строить модели экономических явлений и процессов. Владеть методами теоретического исследо-

	государства в экономике ИД-2_{УК-9}. Умеет использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личный бюджет), контролировать собственные экономические и финансовые риски ИД-3_{УК-9}. Владеет методами личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.	вания экономических явлений и процессов.
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 - методы юридической науки; - роль и значение права в современном обществе; основные этапы развития правовых идей в России и мире, их современное состояние; - типы правовых систем современности, их особенности; - систему и принципы международного права. Уметь - ориентироваться в основных началах и принципах государственно-правовой и международно-правовой жизни. Владеть - навыками работы с правовыми нормами, их толкованием и нормативно-правовыми документами, принимать решения и совершать иные юридические действия в точном соответствии с законом. Б1.О.11 Профессиональная этика Знать основные категории науки «Этика», нормы и функции этикета; этические нормы взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)сущность, основные категории, функции, принципы, нормы, историю, виды профессиональной этики как части духовной культуры; этиче-

		ские и нравственные основы формирования антикоррупционного поведения; правила делового и служебного этикета. Уметь навыками использования норм этикета в социальной и профессиональной сферах для позитивного взаимодействия с людьми, в том числе с лицами с ОВЗ, анализировать и оценивать поведение и деятельность человека с нравственной точки зрения, толерантно воспринимая социальные, культурные и иные различия, особенности лиц с ОВЗ, решать профессиональные задачи в соответствии нормами профессиональной этики, делового и служебного этикета; давать этическую оценку коррупционному поведению и другим нарушениям норм профессиональной этики. Владеть навыками разрешения нравственных профессиональных проблем, в том числе связанных с нетерпимым отношением к коррупции; навыками поведения в коллективе и с деловыми партнерами в соответствии с нормами служебного и делового этикета.
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИД-1_{ОПК-1} Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании. ИД-2_{ОПК-1} Применяет знания естественных наук в инженерной практике. ИД-3_{ОПК-1} Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности.	Б1.О.06 Математика: Знать основные математические законы. Уметь применять математические методы при решении задач. Владеть навыками использования знаний математики для решения практических задач. Б1.О.13 Физика: Знать физические законы, современную физическую картину мира, основные методы научно-исследовательской деятельности. Уметь анализировать альтернативные варианты решения практических задач с использованием физических законов и явлений. Владеть навыками анализа проблем, возникающих при решении практических задач и критически оценивать современные научные достижения. Б1.О.17 Спецглавы математики: Знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

		основные понятия и методы операционного исчисления, ТФКП. Уметь решать радиотехнические задачи с привлечением методов и средств теории вероятностей и математической статистики; применять методы операционного исчисления, ТФКП. Владеть навыками построения математических моделей типовых задач, владеть навыками использования математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения радиотехнических задач; навыками применения методов операционного исчисления, ТФКП. Б1.О.19 Введение в профессию: Знать учебный план направления подготовки, основное содержание дисциплин учебного плана и связь между ними, 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 приборов, 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 приборов и комплексов в современных условиях. Владеть специальными терминами и понятиями приборостроения, культурой мышления.
--	--	--

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	ИД-1_{опк-2} Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ИД-2_{опк-2} Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ИД-3_{опк-2} Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	Б1.О.18 Экономика и организация производства: Знать - основы организации и планирования производства продукции на разных стадиях жизненного цикла; - экономические основы формирования затрат. Уметь - рассчитывать показатели использования производственных ресурсов радиотехнического предприятия; - определять затраты на производство радиотехнической продукции. Владеть методами определения и оптимизации сроков выполнения работ по реализации проекта.
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении.	ИД-1_{опк-3} Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений. ИД-2_{опк-3} Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.	Б1.О.15 Электротехника: 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 расчета электри-

		ческих цепей; - пониманием функционирования электрических схем и электронной базы современных электронных устройств; - способами оценки характеристик и параметров электрических цепей при различных воздействиях. Б1.О.20 Физические процессы в электро-механических устройствах и приводах: Знать: - основные понятия электромагнитного взаимодействия; - основные методики измерения параметров электродвигателей; - основы теории электрических машин постоянного и переменного тока и их конструктивные исполнения. Уметь правильно подойти к выбору и проектированию электромагнитных устройств (электродвигателей, реле, датчиков и т. д.). Владеть навыками работы с осциллографами, DC/AC-мультиметрами, стендовыми источниками питания, генераторами частот, спектрофотометрами. Б1.О.21 Физические основы получения информации: Знать физические эффекты, лежащие в основе источников измерительной информации. Уметь расчетным путем находить результаты элементарных измерительных преобразований. Владеть методиками и современными технологиями и инструментальными средствами для решения задач физического и математического моделирования. Б1.О.22 Основы автоматического управления: Знать: основные понятия автоматического управления; методики исследования и измерения линейных систем автоматического управления в приборостроении.
--	--	---

		Уметь проводить экспериментальные исследования и измерения качества, точности и устойчивости линейных систем на основе передаточной функции системы. Владеть методами обработки и представления полученных данных, методикой применения современных средств автоматизации для исследования, коррекции и оптимизации структурных схем САУ с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении. Б1.О.23 Датчики и преобразователи информации систем измерения, контроля и управления: Знать приборы, аппаратуру и датчики и устройства для проведения испытаний и диагностики технологического оборудования. Уметь: производить диагностирование технологического оборудования и их элементов; - пользоваться приборами, устройствами и прикладными программами для диагностики технологических систем. Владеть навыками работы с аппаратурой прикладными программами, и устройствами для диагностики технологических систем. Б2.О.01(У) Ознакомительная практика: Знать методы организации экспериментов, структуру и правила оформления отчетов. Уметь выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений. Владеть навыками и готовностью обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.
ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение	ИД-1_{ОПК-4} Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении	Б1.О.07 Информатика: Знать основные типы функциональных узлов цифровой схемотехники, архитектуру и области применения микропроцессоров и микропроцессорных систем, общие сведения

печение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	задач профессиональной деятельности. ИД-2_{ОПК-4} Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.	и классификацию баз данных. Уметь решать задачи обработки данных с помощью современных программных средств, анализировать результаты расчетов. Владеть навыками объектно-ориентированного программирования.
ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.	ИД-1_{ОПК-5} Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. ИД-2_{ОПК-5} Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	Б1.О.07 Информатика: Знать состав проектной документации. Уметь формировать структуру пакета проектной документации. Владеть навыками разработки и составления требуемой документации проекта. Б1.О.16 Начертательная геометрия и инженерная графика: Знать алгоритмы решения задач и реализацию алгоритмов с использованием программных средств. Уметь применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. Владеть знанием требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умением выполнять чертежи простых объектов. Б2.О.02(П) Проектно- конструкторская практика: Знать единую систему конструкторской документации; методики и формы создания технической документации и установленной отчетности. Уметь разрабатывать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями. Владеть опытом работы с базами данных государственных стандартов. Опыт анализа нормативно-технической документации. Навыком использования электронных систем нормативно-

		технической документации.
ПК-1 Способность рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия	ИД-1_{ПК-1} Проводит анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях-аналогах. ИД-2_{ПК-1} Разрабатывает конструкторскую документацию. ИД-3_{ПК-1} Оформляет, представляет и докладывает результаты выполненной работы, а также проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов.	Б1.В.ДВ.01.01 Элементная база приборов: Знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы. Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. Владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач. Б1.В.ДВ.01.02 Комплектующие изделия для поверхностного монтажа: Знать процессы монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию опытных образцов техники. Уметь проводить монтаж, наладку, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов техники. Владеть методами проведения монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию опытных образцов техники.
ПК-2 Готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	ИД-1_{ПК-2} Проводит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого электронного прибора. ИД-2_{ПК-2} Использует профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота ИД-3_{ПК-2} Разрабатывает принципы построения и состав оптико-электронных приборов и комплексов.	Б1.В.01 Электроника и микропроцессорная техника: Знать принципы работы и конструирования отдельных узлов и блоков с цифровой обработкой информации электронных приборов. Уметь применять знания для создания электронных блоков приборов с цифровой обработкой информации, в том числе для испытания приборов и комплексов. Владеть современными методами проектирования блоков цифровой обработки информации приборов с учетом технических требований. Навыками программирования работы блоков цифровой обработки информации, в том числе для испытания приборов и комплексов. Б1.В.02 Специализированные БИС и устройства функциональной электроники в приборостроении: Знать состав и методику разработки моделей

		цифровых функциональных узлов с использованием схемного редактора. Уметь разрабатывать цифровые функциональные узлы с использованием библиотек стандартных элементов, моделировать и получать их временные параметры. Владеть навыками отладки и верификации моделей цифровых функциональных узлов, реализовывать прототипы устройств с использованием отладочных плат. Б1.В.03 Источники питания приборов: Знать принципы построения и основные характеристики источников вторичного электропитания; обобщённый подход к проектированию источников питания; схемотехнику современных источников питания. Уметь провести рациональный выбор схемотехнического решения при проектировании изделий приборостроения и обосновывать его как с технической, так и с экономической точек зрения; проводить испытания по определению характеристик разработанного источника питания.. Владеть навыками работы с тестовым оборудованием (осциллографы, щупы напряжения для осциллографов, токовые зонды (АС и/или DC) для осциллографа, DC/AC-мультиметры, стендовые источники питания, анализаторы спектра, RMS-ваттметры); методиками расчета конструктивных параметров компонентов с использованием программных средств ЭВМ. Б1.В.05 Основы проектирования приборов и систем: Знать: этапы проектирования, от постановки технического задания и технического предложения, до оформления полного комплекта технической документации. Этапы компоновки радиоэлектронных модулей, узлов и приборов и систем в целом. 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.06 Электродинамика: Знать основы теории электромагнитного поля, основные характеристики направляемых электромагнитных волн, основы теории электрических СВЧ-цепей, основные характеристики линий передачи СВЧ. Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования линий передачи СВЧ, выполнять расчет и проектирование линий передачи СВЧ для электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. Владеть навыками работы по исследованию структуры электромагнитного поля, проведению расчетов основных характеристик линий передачи СВЧ. Б1.В.07 Конструкторско-технологические системы: Знать принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов с использованием средств автоматизации проектирования. Уметь проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов с использованием средств автоматизации проектирования. Владеть навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем с использованием средств автоматизации проектирования. Б1.В.ДВ.04.01 Основы автоматизирован-
--	--	--

		ного проектирования приборов и систем: Знать основы построения и особенности современных САПР приборов, информационные технологии, используемые на всех этапах проектирования приборов и принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов с применением средств автоматизации. Уметь выполнять проектные процедуры с использованием современных средств автоматизированного проектирования приборов и на этой основе проводить расчеты характеристик электронных приборов. Владеть навыками применения современных средств автоматизированного проектирования для решения задач разработки, моделирования и анализа различных характеристик приборов. Б1.В.ДВ.04.02 Средства автоматизированного проектирования: Знать основы построения и особенности современных САПР приборов, информационные технологии, используемые на всех этапах проектирования приборов и принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов с применением средств автоматизации. Уметь выполнять проектные процедуры с использованием современных средств автоматизированного проектирования приборов и на этой основе проводить расчеты характеристик электронных приборов. Владеть навыками применения современных средств автоматизированного проектирования для решения задач разработки, моделирования и анализа различных характеристик приборов. Б2.О.02(П) Проектно-конструкторская практика: Знать нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств. Уметь осуществлять сбор исходных данных
--	--	--

		для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем. Владеть навыками участия в подготовке технического проекта, включающего: разработку отдельных деталей и узлов радиоэлектронного устройства; выбор элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления. Б2.В.02(Пд) 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 Запоминающие устройства на основе интегральных схем: Знать архитектуру микросхем 2.5D и 3D интеграции, механизм чтения, записи и стирания матрицы ячеек архитектуры NAND памяти. Уметь определять порядок, и вид технологических операций изготовления 2.5D интегральных схем. Владеть навыками разработки пооперационного маршрута изготовления 2.5D интегральных схем NAND памяти. ФТД.03 Сквозное проектирование функциональных узлов приборов и систем: 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.
ПК-3 Готовность	ИД-1_{ПК-3}	Б1.В.05 Основы проектирования приборов

составлять отдельные виды технической документации, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы	Выполняет расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях. ИД-2_{ПК-3} Использует профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота. ИД-3_{ПК-3} Производит компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки. ИД-4_{ПК-3} Использует компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования.	и систем: Знать состав полного комплекта конструкторской и технологической документации на приборы и системы. Уметь разрабатывать схемы, чертежи деталей, печатных плат, сборочных чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД и применением современных САПР. Владеть: современными программными комплексами разработки проектной и технической документации. Б1.В.07 Конструкторско-технологические системы: Знать: приемы составления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД. Уметь: подготавливать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД. Владеть: современными САПР для подготовки конструкторской документации. Б1.В.08 Технология приборов и систем: Знает: нормативные требования, предъявляемые различным видам технической документации. Умеет: самостоятельно выбрать и рассчитать технические условия для изготовления РЭУ, разработать технологические инструкции. Владеет: навыками составления различной технологической документации с применением современных средств и методов САПР. Б1.В.ДВ.04.01 Основы автоматизированного проектирования приборов и систем: Знать приемы составления технической документации в соответствии с нормативными требованиями. Уметь подготавливать техническую документацию в соответствии с требованиями.
---	--	--

		Владеть навыками использования современных компьютерных средств для подготовки технической документации. Б1.В.ДВ.04.02 Средства автоматизированного проектирования: Знать приемы составления технической документации в соответствии с нормативными требованиями. Уметь подготавливать техническую документацию в соответствии с требованиями. Владеть навыками использования современных компьютерных средств для подготовки технической документации. Б2.О.02(П) Проектно-конструкторская практика: Знать состав нормативно-технической документации. Классификацию нормативно - технической документации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Уметь осуществлять разработку технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам. Владеть готовностью и навыками участия в разработке технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам. Б2.В.01(П) Производственно-технологическая практика: Знать состав нормативно-технической документации. Классификацию нормативно - технической документации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Уметь разрабатывать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями. Владеть опытом работы с базами данных государственных стандартов. Опыт анализа нормативно-технической документации. Навыком использования электронных систем нормативно-технической документации. Б2.В.02(Пд) Преддипломная практика:
--	--	--

		Знать приемы 3D моделирования узлов приборов с использованием средств автоматизации проектирования. Уметь подготавливать конструкторскую документацию на приборы. Владеть приемами выполнения КД по ЕСКД приборов.
ПК-4 Способность осуществлять технический контроль производства приборов, включая внедрение систем менеджмента качества	ИД-1_{ПК-4} Анализирует технологические требования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с учетом возможностей достигнутых технологий изготовления. ИД-2_{ПК-4} Проектирует технологические процессы изготовления деталей, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов. ИД-3_{ПК-4} Применяет компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования.	Б1.В.ДВ.05.01 Автоматизированные системы диагностики, контроля и испытаний приборов: Знать методику проведения испытаний на надежность для обоснования критерия качества продукции. Уметь определять критерии качества с помощью специализированных программных комплексов. Владеть навыками проведения испытаний для осуществления технического контроля изделия. Б1.В.ДВ.05.02 Методы неразрушающего контроля: Знать методы и способы проведения испытаний при производстве приборов. Уметь применять полученные знания при выборе методов и устройств для проведения испытаний приборов. Владеть навыками оценки устойчивости конструкции приборов к воздействию неблагоприятных факторов условий эксплуатации. Б1.В.ДВ.06.01 Системы передачи и обработки данных: Знать методы, средства и технологии обеспечения достоверной передачи информации; современные виды информационного взаимодействия, методы анализа исходных данных и их обработки для проектирования подсистем обеспечения. Уметь проводить анализ переданной и полученной информации на соответствие требованиям стандартов; поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению передачи и получения достоверной информации с учетом решаемых задач и внешних

		воздействий. Владеть компьютерными технологиями в приборостроении; методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов. Б1.В.ДВ.06.02 Обнаруживание и фильтрация сигналов при неразрушающем контроле: Знать методику проведения патентного поиска по ключевым словам, авторам; методологию составления аналитического обзора, включающего описание научных достижений и критический анализ по синтезу и исследованию датчиковпреобразующей и измерительной аппаратуры. Уметь организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач; оценивать их эффективность и качество; использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности. Владеть проведения компьютерного моделирования; обработки и представления полученных результатов исследования; библиографической работы, с привлечением современных информационных технологий; анализа научной информации.
ПК-5 Способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ИД-1_{ПК-5} Знает типы математических моделей, используемых при проектировании приборов и систем, математическую постановку и методы автоматизированного решения задач функционального и конструкторского синтеза, анализа процессов различной физической природы в приборах. ИД-2_{ПК-5}	Б1.В.02 Специализированные БИС и устройства функциональной электроники в приборостроении: Знать структуру функциональных узлов цифровой схемотехники. Уметь строить модели разрабатываемого устройства на поведенческом и вентельном уровне. Владеть современными средствами проектирования цифровых устройств с использованием языков описания аппаратуры высокого уровня. Б1.В.06 Электродинамика:

	Осуществляет постановку задач проектирования и выбирает эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций приборов и систем. ИД-3_{ПК-5} Выполняет проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования. ИД-4_{ПК-5} Обладает навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем, чертежей по результатам автоматизированного синтеза и анализа.	Знать основы теории электрических СВЧ-цепей, основные характеристики линий передачи СВЧ. Уметь выполнять расчет и проектирование линий передачи СВЧ для электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. Владеть навыками проведения расчетов основных характеристик линий передачи СВЧ. Б1.В.09 Электромагнитная совместимость приборов: 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; - 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 проводить анализ элементов и узлов приборов на соответствие требованиям ЭМС, проводить конструкторские расчеты уровней помех в элементах приборов, разрабатывать рекомендации по повышению помехозащищенности электронных средств и снижению уровня помехоэмиссии от них. Владеть экспериментальными исследованиями элементов и узлов приборов для определения их помехоустойчивости и помехозащищенности, написания программ испытаний и отчетов об их проведении, отладки элементов и узлов приборов по параметрам ЭМС и функциональной безопасности. Б1.В.10 Основы вычислительной техники Знать элементную базу аналоговой и цифровой электроники, 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 уметь проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. Владеть навыками использования диагностического оборудования при анализе работы цифровых устройств и средств вычислительной техники. Б1.В.ДВ.02.01 Теплофизические процессы в приборах: Знать программы и методики исследований приборов с учетом тепловых режимов. Уметь выполнять математическое моделирование процессов теплового проектирования приборов, выбирать системы охлаждения для приборов и способы обеспечения тепловых режимов, с использованием средств автоматизированного проектирования. Владеть современными программными комплексами разработки конструкторской и технической документации с учетом тепловых режимов и способы обеспечения тепловых режимов, с использованием средств автоматизированного проектирования. Навыками 3D моделирования конструкции, позволяющими увидеть результат проведенных расчетов. Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерные технологии в приборостроении: Знать специальные математические программы; основы алгоритмизации математических задач. Уметь использовать основные возможности операционной системы Windows; анализировать результаты расчета на ЭВМ; работать с пакетом Microsoft Office, MathCAD. Владеть работой со справочной литерату-
--	--	---

		рой; работой пользователя ЭВМ; представлять возможности математических и моделирующих программ общего назначения. Б1.В.ДВ.03.01 Теория измерений: Знать основы теории измерений, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля. Уметь пользоваться современными средствами измерения и контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач. Владеть пользоваться современными средствами измерения и контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач. Б1.В.ДВ.03.02 Основы взаимозаменяемости: Знать об органах и службах стандартизации; о международной стандартизации; о комплексных системах общетехнических стандартов; о роли стандартизации в повышении качества машин и экономичности их производства; требования к взаимозаменяемости и точности типовых деталей оборудования. Уметь: использовать основные положения государственной системы стандартизации; использовать основные понятия о взаимозаменяемости, системах допусков и посадок; использовать единую систему допусков и посадок (ЕСДП); выбирать средства измерения и контроля геометрических параметров деталей; выполнять необходимые расчеты для обоснования точности изготовления деталей, исходя из требований к точности работы изделий; пользоваться государственными стандартами по основным нормам взаимозаменяемости. Владеть основными положениями по нормированию допусков размеров, отклонений формы и расположения поверхностей деталей; навыками выбора посадок типовых соединений.
--	--	--

		Б1.В.ДВ.05.01 Автоматизированные системы диагностики, контроля и испытаний приборов: Знать основные вопросы определения надежности, основные методы охлаждения и влагозащиты электронных средств, закономерности построения конструкций в процессе проектировании электронных средств, методы определения надежности приборов. Уметь проводить основные расчеты безотказности простых элементов и электронных средств на этапе проектирования с применением САПР на базе новейших персональных ЭВМ, составлять комплексы испытаний на надежность, моделировать различные воздействия на проектируемые приборы. Владеть методиками построения испытаний на надежность приборов, методиками моделирования внешних воздействий проектируемых приборов. Б1.В.ДВ.05.02 Методы неразрушающего контроля: Знать модели устройств и виды испытаний приборов. Уметь приобретать практические навыки виртуальных методов испытаний приборов результаты которых необходимы для планирования испытаний приборов с применением САПР. Владеть методами использования современных САПР при испытании приборов и систем. Б1.В.ДВ.06.01 Системы передачи и обработки данных: Знать программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач; методическое обеспечение проведения экспериментальных исследований обеспечения передачи и обработки данных. Уметь выполнять работы по установке,
--	--	---

		настройке, обслуживанию и защите программных, программно-аппаратных и технических средств передачи информации; проводить контроль работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических; оформлять проектную и эксплуатационную документацию с учетом действующих нормативных и методических документов в области систем передачи данных. Владеть методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами. Б1.В.ДВ.06.02 Обнаруживание и фильтрация сигналов при неразрушающем контроле: Знать методы обнаружения и фильтрации сигналов. Уметь оценивать характеристики обнаружения. Владеть основами проектирования, расчета и компьютерного моделирования систем обнаружения и фильтрации сигналов.
ПК-6 Способность участвовать в технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия	ИД-1_{ПК-6} Определяет технологические требования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей. ИД-2_{ПК-6} Применяет существующие технологии и режимы производства, сборки, юстировки и контроля разрабатываемых оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей. ИД-3_{ПК-6} Осуществляет работу с	Б1.В.09 Технология приборов и систем: Знает: нормативные требования, предъявляемые при разработке технологических процессов. Умеет: самостоятельно выбрать и рассчитать оптимальный технологический маршрут изготовления РЭУ. Владеет: методикой подготовки технологической документации технологического процесса изделия с применением современных средств и методов САПР. Б2.В.01(П) Производственно-технологическая практика: Знать качественные и количественные показатели технологичности; этапы отработки на технологичность; виды и назначение технологического оборудования и оснастки; осно-

	системами автоматизированного учета и управления производством. ИД-4_{ПК-6} Применяет компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования.	вы организации рабочих мест. Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления изделий. Владеть основными навыками анализа и оценки технологичности, выявления нетехнологичных конструкторских решений; методиками внедрения технологических процессов в производство.
ПК-7 Способность обеспечить метрологическое сопровождение технологических процессов производства приборов и их элементов, использовать типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов	ИД-1_{ПК-7} Определяет требования к разрабатываемой оснастке и специальному инструменту. ИД-2_{ПК-7} Разрабатывает техническую оснастку для производства деталей и узлов электронных приборов. ИД-3_{ПК-7} Применяет методы контроля и требования к измерительной аппаратуре. ИД-4_{ПК-7} Проводит анализ технического состояния и возможности контрольно-измерительного оборудования организации.	Б1.В.04 Метрология, стандартизация и сертификация: Знать основы метрологии, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля. Уметь пользоваться современными средствами измерения и контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач. Владеть компьютерными технологиями в приборостроении; методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов

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 5 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 60 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, специалистов, магистров* по направлению
подготовки (*специальности*)
12.03.01 «Приборостроение»

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

(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 от 29 июня 2018 г., протокол № 26.

Рецензируемая ОПОП разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (ФГОС) (*указывается направление подготовки*), утвержденного приказом *Минобрнауки России* от 19.09.2017 года № 945.

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

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

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

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

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

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

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

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

Объем дисциплин по выбору соответствует требованиям ФГОС.

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

Заключение

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

Содержание подготовки обучающихся (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, оценочные материалы, методические материалы) и условия реализации ОПОП ВО (*название программы*), соответствуют требованиям ФГОС и запланированным результатам освоения ОПОП ВО.

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

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

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

Рецензент:



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

8 Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменений	Дата внесения изменений	Согласование	
			Руководитель ОПОП 12.03.01 «Приборостроение»	Заведующий кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры
1	Внесены изменения в связи с утверждением новой редакции профессионального стандарта 29.004 «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. №822н;	27.06.2024		