

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Врио ректора \_\_\_\_\_ И.Г. Дроздов  
**«31» августа 2020 г.**



**ОСНОВНАЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ И  
КОМПЛЕКСОВ  
(программа магистратуры)**

Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение

Направленность (профиль, специализация) Автоматизированное

проектирование и технология радиоэлектронных средств специального назначения

Квалификация выпускника Магистр

Форма обучения заочная

Срок освоения образовательной программы 2 года 3 месяца

Год начала подготовки 2020

**Воронеж – 2020**

Основная профессиональная образовательная программа - программа магистратуры «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ И КОМПЛЕКСОВ» по направлению подготовки 12.04.01 – «Приборостроение» разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки (специальности) 12.04.01 «Приборостроение», утвержденному приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 года № 957.

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

Руководитель ОПОП  / А.В. Муратов /

Заведующий кафедрой  / А.В. Башкиров /

Проректор по учебной работе  / А.И. Колосов /

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением ученого совета ВГТУ от 31 августа 2020 г., протокол № 2.

Основная профессиональная образовательная программа согласована с представителями работодателей:

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

Оглавление

1	Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ И КОМПЛЕКСОВ» по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение».....	4
1.1	Назначение и область применения.....	4
1.2	Нормативные документы для разработки ОПОП ВО .....	4
1.3	Цель ОПОП.....	5
1.4	Характеристика ОПОП.....	5
2	Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура 12.04.01 «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.....	9
5	Условия реализации ОПОП .....	36
5.1	Общесистемные требования к реализации ОПОП .....	36
5.2	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП .....	37
5.3	Кадровые условия реализации ОПОП .....	38
5.4	Финансовые условия реализации ОПОП.....	39
6	Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.....	39
7	Рецензии на ОПОП.....	41
8	Лист регистрации изменений.....	43

# **1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – магистратура «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ И КОМПЛЕКСОВ» по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение»**

## **1.1 Назначение и область применения**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – магистратура «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ И КОМПЛЕКСОВ» по направлению подготовки 12.04.01 «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) – магистратура 12.04.01 «Приборостроение», утвержденному приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 года № 957, и профессиональных стандартов.

## **1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО**

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– приказ Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования – магистратура по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение», утвержденному приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 года № 957;

– 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);

– профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692);

- 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 12.04.01 «Приборостроение», способных эффективно решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных рынков.

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

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

### **1.4 Характеристика ОПОП**

Обучение по ОПОП в ВГТУ осуществляется в заочной форме.

Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

Срок получения образования по ОПОП составляет:

- в заочной форме обучения - 2 года 3 месяца.
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

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

Объем ОПОП, реализуемый за один учебный год, составляет:

- не более 70 з. е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения);

- при ускоренном обучении - не более 80 з. е.

## **2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура 12.04.01 «Приборостроение»**

### **2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников**

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

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере научных исследований, передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирование работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и управления научными исследованиями и разработками, технического контроля продукции)

– сфера исследований и разработок 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;
- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

Направленность (профиль) ОПОП магистратуры «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ И КОМПЛЕКСОВ» конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации на:

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

Задачи профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, конструирования, технологической подготовки и сопровождения производства электронного оборудования и оптико-электронных приборов и комплексов).	проектно-конструкторский	Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений
	производственно-технологический	Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
	научно-исследовательский	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и управления научными исследованиями и разработками, технического контроля продукции)	научно-исследовательский	Научные исследования в области приборостроения, оптических материалов и технологий

### 3 Характеристика структуры ОПОП

Структура ОПОП магистратуры включает следующие блоки:

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

#### Структура и объем ОПОП

Таблица

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

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

Типы учебной практики:

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

Типы производственной практики:

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

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

ОПОП обеспечивает обучающимся возможность освоения элективных

дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины не включаются в объем ОПОП.

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

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

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

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 20 процентов общего объема ОПОП.

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

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

#### 4 Планируемые результаты освоения ОПОП

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

ОПОП устанавливает следующие универсальные компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК- 1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>ИД-1ук-1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. <b>ИД-2ук-1</b> Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. <b>ИД-3ук-1.</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение

		планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p><b>ИД-1ук-2.</b> Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от 14 типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p><b>ИД-2ук-2.</b> Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</p> <p><b>ИД-3ук-2.</b> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p><b>ИД-4ук-2.</b> Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p>
Командная работа и лидерство	<b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p><b>ИД-1ук-3.</b> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.</p> <p><b>ИД-2ук-3.</b> Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p><b>ИД-3ук-3.</b> Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.</p> <p><b>ИД-4ук-3.</b> Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.</p>
Коммуникация	<b>УК-4.</b> Способен применять современные	<b>ИД-1ук-4.</b> Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных

	<p>коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.). <b>ИД-2ук-4.</b> Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. <b>ИД-3ук-4.</b> Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</p>
<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p><b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>ИД-1ук-5.</b> Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей. <b>ИД-2ук-5.</b> Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в т. ч. здоровьесбережение)</p>	<p><b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p><b>ИД-1ук-6.</b> Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов. <b>ИД-2ук-6.</b> Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей <b>ИД-3ук-6.</b> Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности. <b>ИД-4ук-6.</b> Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.</p>

ОПОП устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Инженерный анализ и проектирование	<b>ОПК-1.</b> Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	<b>ИД-1опк-1.</b> Представляет современную научную картину мира. <b>ИД-2опк-1.</b> Выявляет естественнонаучную сущность проблемы. <b>ИД-3опк-1.</b> Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах
Научные исследования	<b>ОПК-2.</b> Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	<b>ИД-1опк-2.</b> Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения <b>ИД-2опк-2.</b> Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения.
Использование информационных технологий	<b>ОПК-3.</b> Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на	<b>ИД-1опк-3.</b> Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий.

	основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	<b>ИД-2опк-3.</b> Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач. <b>ИД-3опк-3.</b> Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики.
--	--	--

Профессиональные компетенции установлены ОПОП магистратуры и сформированы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники. Потребителями кадров по направлению 12.04.01 «Приборостроение», направленность «Автоматизированное проектирование приборов и комплексов» являются: АО «Концерн Созвездие», ОАО «Электросигнал», АО «КВ Системы», АО «Корпорация НПО РИФ», АО «АЕДОН», АО «ЦКБ «Полус», АО НПО «ПРОТЕК», АО «Орбита».

Для определения профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов выбраны профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение», из числа указанных в приложении к ФГОС ВО:

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
<b>29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, конструирования, технологической подготовки и сопровождения производства электронного оборудования и оптико-электронных приборов и комплексов)</b>		
1	29.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. N 1141н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40836).

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и управления научными исследованиями и разработками, технического контроля продукции)		
2	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. N 121н

Из выбранных профессиональных стандартов выделены обобщенные трудовые функции, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, на основе 7 и (или) 8 уровней квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование <b>обобщенной</b> трудовой функции	Код и наименование <b>выбранной</b> трудовой функции	Номер уровня квалификации (7, 8 – магистратура)
29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов	С Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	С/01.7 Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронных приборов и комплексов	7
		С/02.7 Моделирование работы оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений	7
		С/03.7 Экспериментальные исследования для создания новой оптоэлектронной техники, оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов	7
		С/05.7 Разработка новых технологий производства оптоэлектронных приборов и комплексов	7

40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	D Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	D/01.7 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	7
		D/04.7 Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	7

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

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ссылка на профстандарт)
научно-исследовательский	<b>ПК-1</b> Способность сформулировать цели, определить задачи, выбрать методы исследования в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	<b>ИД-1пк-1</b> Защищает приоритет и новизну полученных результатов исследований в области приборостроения. <b>ИД-2пк-1</b> Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. <b>ИД-3пк-1</b> Обосновывает выбранное научное направление, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании. <b>ИД-4пк-1</b> Владеет навыками оформления результатов научных исследований - написание научных статей,	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

		тезисов докладов, методами патентного поиска.	
	<b>ПК-2</b> Способность разработать и провести оптимизацию натуральных экспериментальных исследований приборных систем с учетом критериев надежности	<b>ИД-1пк-2</b> Способен проводить измерения с выбором технических средств и обработкой результатов. <b>ИД-2пк-2</b> Умеет выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований, проводить измерения и обработку результатов. <b>ИД-3пк-2</b> Владеет современными методами научных исследований в сфере основной профессиональной деятельности.	
	<b>ПК-3</b> Способность построить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбрать численные методы их моделирования или разработать новый алгоритм решения задачи	<b>ИД-1пк-3</b> Знает основные типы математических моделей, используемых для различных аспектов и уровней приборов и систем. <b>ИД-2пк-3</b> Разрабатывает новые или способен выбирать готовые алгоритмы решения задачи. <b>ИД-3пк-3</b> Владеет основами применения математических моделей для научных исследований.	
проектно-конструкторский	<b>ПК-4</b> Способность осуществлять проектную деятельность в профессиональной сфере на основе системного подхода	<b>ИД-1пк-4.</b> Знает средства и процедуры синтеза, анализа, оптимизации конструкций и технологических процессов производства приборов и систем. <b>ИД-2пк-4.</b> Владеет методами принятия проектных решений, технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования. <b>ИД-3пк-4.</b> Способен формировать законченное представление о принятых решениях и результатах	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов
	<b>ПК-5</b> Готовность разрабатывать	<b>ИД-1пк-5</b> Осуществляет контроль	

	<p>методические и нормативные документы, техническую документацию на объекты приборостроения, а также осуществлять системные мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p>	<p>соответствия разрабатываемых методических и нормативных документов, технической и проектной документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. <b>ИД-2пк-5</b> Разрабатывает методическую, проектную, нормативную и техническую документацию. <b>ИД-3пк-5</b> Владеет навыками патентного поиска, оформления отчётов, методических и нормативных документов, технической и проектной документации.</p>	
производственн о- технологически й	<p><b>ПК-6</b> Способность организовать технологическую подготовку производства приборных систем различного назначения и принципа действия</p>	<p><b>ИД-1пк-6.</b> Способен осуществить внедрение результатов разработок в производство. <b>ИД-2пк-6.</b> Знает принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций.</p>	
	<p><b>ПК-7</b> Способность организовать современное метрологическое обеспечение технологических процессов производства приборных систем и разрабатывать новые методы контроля качества выпускаемой продукции и технологических процессов</p>	<p><b>ИД-1пк-7.</b> Осуществляет организацию метрологического обеспечения производства приборов и комплексов. <b>ИД-2пк-7.</b> Осуществляет контроль показателей качества выпускаемой продукции и технологических процессов. <b>ИД-3пк-7.</b> Организовывает проведение испытаний и контроля приборов и систем с применением метрологического обеспечения.</p>	

Совокупность компетенций, установленных ОПОП, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в соответствующих области и сферах профессиональной деятельности, указанных в

разделе 2.1 ОПОП, и решать задачи профессиональной деятельности, указанные в разделе 2.2 ОПОП.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам
<p><b>УК- 1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p><b>ИД-1ук-1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p><b>ИД-2ук-1</b> Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p> <p><b>ИД-3ук-1.</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.</p>	<p><b>Б1.О.03 Математическое моделирование и оптимизация характеристик и процессов функционирования приборов и систем:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические модели описания различных процессов проектирования и функционирования приборов и систем;</li> <li>- основные принципы проведения системного анализа и математического моделирования;</li> <li>- связь математического моделирования с другими подходами к изучению свойств систем и установлению принципов их функционирования;</li> <li>- основные математические методы, используемые в системных исследованиях.</li> </ul> <p><b>Уметь</b> анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, строить математические модели конструкций приборов и систем в соответствии с уровнем иерархии проектируемого объекта.</p> <p><b>Владеть</b> современными методами проектирования электронных средств с учетом математического моделирования.</p> <p><b>Б2.О.01(П) Научно-исследовательская работа:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы системного и критического анализа;</li> <li>- методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;</li> <li>- разрабатывать стратегию действий,</li> </ul>

		<p>принимать конкретные решения для ее реализации. <b>Владеть:</b> - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>
<p><b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p><b>ИД-1ук-2.</b> Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от 14 типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p><b>ИД-2ук-2.</b> Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</p> <p><b>ИД-3ук-2.</b> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p><b>ИД-4ук-2.</b> Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в</p>	<p><b>Б1.О.03 Математическое моделирование и оптимизация характеристик и процессов функционирования приборов и систем:</b> <b>Знать:</b> - этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта; - знает методы разработки и управления проектами функционирования приборов и систем. <b>Уметь:</b> - разрабатывать проект с учетом математического моделирование приборов и систем, определять целевые этапы, основные направления работ; - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. <b>Владеть:</b> - методиками разработки и управления проектом; - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p> <p><b>Б2.О.01(П) Научно-исследовательская работа:</b> <b>Знать:</b> - этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта; - методы разработки и управления проектами. <b>Уметь:</b> - разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией</p>

	<p>форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p>	<p>проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками разработки и управления проектом;</li> <li>- методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</li> </ul>
<p><b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p><b>ИД-1ук-3.</b> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.</p> <p><b>ИД-2ук-3.</b> Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p><b>ИД-3ук-3.</b> Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.</p> <p><b>ИД-4ук-3.</b> Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.</p>	<p><b>Б1.О.02 Социальные коммуникации:</b> <b>Знать</b> методы анализа возможностей и особенностей членов команды, устанавливает функции и роли членов команды. <b>Уметь</b> определять командную стратегию для достижения поставленной цели. <b>Владеть</b> навыками оценки преимуществ и недостатков работы команды, выбирает цели и пути развития команды.</p> <p><b>Б2.О.01(П) Научно-исследовательская работа:</b> <b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики формирования команд;</li> <li>- методы эффективного руководства коллективами;</li> <li>- основные теории лидерства и стили руководства.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта;</li> <li>- сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели;</li> <li>- разрабатывать командную стратегию;</li> <li>- применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;</li> <li>- методами организации и управления коллективом.</li> </ul>
<p><b>УК-4.</b> Способен применять современные</p>	<p><b>ИД-1ук-4.</b> Демонстрирует интегративные умения,</p>	<p><b>Б1.О.01 Деловой иностранный язык:</b> <b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фонетический строй изучаемого языка;</li> </ul>

<p>коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.). <b>ИД-2ук-4.</b> Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. <b>ИД-3ук-4.</b> Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</p>	<p>- базовую лексику общего языка, лексику, представляющую нейтральный научный 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. <b>Уметь:</b> - 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. <b>Владеть:</b> - 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 в тексте;</p>
--	--	--

		<p>- изучающим чтением – количество неизвестных слов не превышает 5-6% по отношению к общему количеству слов в тексте; допускается использование словаря;</p> <p>- навыками письменной фиксации информации, получаемой при чтении текста и навыками письменной реализации коммуникативных намерений.</p>
<p><b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>ИД-1ук-5.</b> Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</p> <p><b>ИД-2ук-5.</b> Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p><b>Б1.О.02 Социальные коммуникации:</b> <b>Уметь</b> анализировать профессиональную среду как сферу межкультурного взаимодействия, выявляет возможные проблемные ситуации. <b>Знать</b> и учитывать особенности и этнические нормы различных культур членов профессиональной среды в процессе межличностного и профессионального взаимодействия. <b>Владеть</b> навыками установления и контроля соблюдения норм поведения членов трудового коллектива в процессе профессиональной деятельности.</p>
<p><b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p><b>ИД-1ук-6.</b> Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов.</p> <p><b>ИД-2ук-6.</b> Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей</p> <p><b>ИД-3ук-6.</b> Демонстрирует социальную ответственность за</p>	<p><b>Б1.О.02 Социальные коммуникации:</b> <b>Уметь</b> анализировать условия жизнедеятельности с учетом перспектив изменения внешней среды. <b>Знать</b> методы оценки и контроля своих возможностей и ресурсов развития с учетом конкретной профессиональной ситуации. <b>Выбирает</b> и реализует стратегию саморазвития, определяет приоритеты собственной деятельности.</p> <p><b>Б2.О.02(П) Научно-производственная практика:</b> <b>Знать</b> свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. <b>Уметь</b> планировать свое рабочее время,</p>

	<p>принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности.</p> <p><b>ИД-4ук-6.</b> Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.</p>	<p>определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.</p> <p><b>Владеть</b> навыками выстраивания гибкой профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности.</p>
<p><b>ОПК-1.</b> Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении</p>	<p><b>ИД-1опк-1.</b> Представляет современную научную картину мира.</p> <p><b>ИД-2опк-1.</b> Выявляет естественнонаучную сущность проблемы.</p> <p><b>ИД-3опк-1.</b> Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах</p>	<p><b>Б1.О.03 Математическое моделирование и оптимизация характеристик и процессов функционирования приборов и систем:</b> <b>Знать</b> сущность проблемы математического моделирования и оптимизации характеристик и процессов функционирования приборов и систем.</p> <p><b>Уметь</b> выявлять естественнонаучную сущность проблемы математического моделирования; формулировать задачи математического моделирование приборов и систем.</p> <p><b>Владеть</b> способностью формулировать задачи математического моделирования приборов и систем, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности.</p>
<p><b>ОПК-2.</b> Способен организовать проведение научного исследования и разработку,</p>	<p><b>ИД-1опк-2.</b> Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения</p>	<p><b>Б1.О.04 Схемотехника приборов:</b> <b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать проведение научного исследования и разработку;</li> <li>- представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной</li> </ul>

<p>представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении</p>	<p><b>ИД-2опк-2.</b> Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения.</p>	<p>деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении; <b>Владеть:</b> - навыками организации проведения научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения; - способностями представлять и аргументированно защищать полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения.</p> <p><b>Б2.О.03(У) Проектно-конструкторская практика:</b> <b>Знать</b> методы синтеза и исследования физических и математических моделей. <b>Уметь</b> адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования. <b>Владеть</b> навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.</p>
<p><b>ОПК-3.</b> Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.</p>	<p><b>ИД-1опк-3.</b> Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий. <b>ИД-2опк-3.</b> Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач. <b>ИД-3опк-3.</b> Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации,</p>	<p><b>Б1.О.04 Схемотехника приборов:</b> <b>Знать</b> основы получения информации в области автоматизированного проектирования схем современных приборов и систем. <b>Уметь</b> использовать полученные знания в области проектирования схем приборов и комплексов на основе информационных систем и технологий. <b>Владеть</b> подходами к решению инженерных задач при проектировании схем приборов и комплексов.</p> <p><b>Б2.О.03(У) Проектно-конструкторская практика:</b> <b>Знать</b> принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемноориентированных</p>

	<p>компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики.</p>	<p>прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности. <b>Уметь</b> использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности. <b>Владеть</b> методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий.</p>
<p><b>ПК-1</b> Способность сформулировать цели, определить задачи, выбрать методы исследования в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации</p>	<p><b>ИД-1пк-1</b> Защищает приоритет и новизну полученных результатов исследований в области приборостроения. <b>ИД-2пк-1</b> Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. <b>ИД-3пк-1</b> Обосновывает выбранное научное направление, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании. <b>ИД-4пк-1</b> Владеет навыками оформления результатов научных исследований - написание научных статей, тезисов докладов, методами патентного поиска.</p>	<p><b>Б1.В.02 Современная методология автоматизированного проектирования приборов и систем:</b> <b>Знать:</b> - этапы проектирования, этапы компоновки радиоэлектронных модулей, узлов и приборов и систем в целом; - основы анализа структурных и функциональных схем современных измерительно-вычислительных систем их информационного обеспечения; - способы выделения закономерностями, определения достоверности полученной информации. <b>Уметь</b> рационально выбирать и обосновывать применение математических, алгоритмических и программных методов и аппаратных средств, обеспечивающих автоматизацию обработки измерительной информации, полученной в результате эксперимента <b>Владеть:</b> - современными методами проектирования приборов и комплексов с учетом всех технических требований; - приемами практического использования методов автоматизации обработки экспериментальных данных в современных компьютерных системах.  <b>Б2.В.01(П) Научно-исследовательская практика:</b> <b>Знать:</b> литературные и патентные источники</p>

		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;</li> <li>- обосновывать выбранное научное направление;</li> <li>- адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исчерпывающей информацией для решения научно-технической проблемы;</li> <li>- методикой проведения научных исследований.</li> </ul>
<p><b>ПК-2</b> Способность разработать и провести оптимизацию натурных экспериментальных исследований приборных систем с учетом критериев надежности</p>	<p><b>ИД-1</b>пк-2 Способен проводить измерения с выбором технических средств и обработкой результатов.</p> <p><b>ИД-2</b>пк-2 Умеет выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований, проводить измерения и обработку результатов.</p> <p><b>ИД-3</b>пк-2 Владеет современными методами научных исследований в сфере основной профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Б1.В.ДВ.01.01 Методы и средства обеспечения надежности приборов и систем:</b></p> <p><b>Знать</b> основные способы проведения натурных экспериментальных исследований приборных систем с учетом критериев надежности.</p> <p><b>Уметь</b> пользоваться специализированными методами и алгоритмами расчета надежности приборов.</p> <p><b>Владеть</b> навыками использования автоматизированных программных продуктов для моделирования приборов и систем.</p> <p><b>Б1.В.ДВ.01.02 Методы и средства защиты приборов и систем от механических воздействий:</b></p> <p><b>Знать</b> основные методы проведения натурных испытаний на вибрации, удары, линейные и нелинейные ускорения конструкций приборов и систем.</p> <p><b>Уметь</b> применять математическое моделирование для имитации натурных испытаний на вибрации, удары, линейные и нелинейные ускорения конструкций приборов и систем.</p> <p><b>Владеть</b> навыками составления алгоритмов и выбора методик для проведения испытаний на механические воздействия.</p> <p><b>Б2.В.01(П) Научно-исследовательская</b></p>

		<p><b>практика:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к оформлению результатов;</li> <li>- технические требования на выполнение проектов приборов и комплексов;</li> <li>- методами анализа и самоанализа, способствующими развитию личности научного работника.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов приборов и комплексов;</li> <li>- оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональным компьютером;</li> <li>- навыками работы с ПО для подготовки технической документации;</li> <li>- способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретации.</li> </ul>
<p><b>ПК-3</b> Способность построить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбрать численные методы их моделирования или разработать новый алгоритм решения задачи</p>	<p><b>ИД-1пк-3</b> Знает основные типы математических моделей, используемых для различных аспектов и уровней приборов и систем.</p> <p><b>ИД-2пк-3</b> Разрабатывает новые или способен выбирать готовые алгоритмы решения задачи.</p> <p><b>ИД-3пк-3</b> Владеет основами применения математических моделей для научных исследований.</p>	<p><b>Б1.В.01 Методы получения и обработки информационных сигналов от датчиков различного типа:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программное и аппаратное обеспечение цифровых датчиков;</li> <li>- стандартные задачи по сбору информации с датчиков различного типа.</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методику настройку датчиков программно-аппаратных комплексов;</li> <li>- разрабатывать измерительные преобразователи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками настройки датчиков программно-аппаратного комплекса;</li> <li>- навыками делать выводы о принимаемых проектных решениях по выбору измерительных преобразователей.</li> </ul> <p><b>Б1.В.04 Методы моделирования и обеспечения тепловых режимов приборов:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические модели анализа и</li> </ul>

		<p>оптимизации объектов исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- численные методы моделирования тепловых режимов приборов;</li><li>- математические модели описания тепловых процессов проектирования и функционирования приборов и систем.</li></ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать численные методы математических моделей анализа и оптимизации объектов исследования их моделирования;</li><li>- разрабатывать новые алгоритмы решения задач теплового моделирования.</li></ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- современными методами проектирования приборов и систем с учетом теплового моделирования;</li><li>- выбирать численные методы моделирования;</li><li>- разработать новые алгоритмы решения задачи теплового моделирования.</li></ul> <p><b>Б1.В.06 Основы оптического приборостроения:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы теории электрических цепей оптических приборов;</li><li>- основные характеристики линий передачи оптического диапазона.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования линий передачи оптического диапазона.</li></ul> <p><b>Владеть</b> навыками работы по исследованию структуры электромагнитного поля оптического диапазона.</p> <p><b>Б1.В.ДВ.02.01 Современные программные комплексы моделирования и проектирования технических объектов:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- математические модели анализа и оптимизации объектов исследования;</li><li>- численные методы их моделирования, методы и программы экспериментальных исследований;</li></ul>
--	--	--

		<p>- методику проектирования технических объектов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования;</li> <li>- выбирать численные методы их моделирования или разрабатывать новые алгоритмы решения задачи;</li> <li>- по техническому заданию проектировать технические объекты;</li> <li>- проводить измерения с выбором технических средств и обработкой результатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- численными методами математического моделирования;</li> <li>- разработать новые алгоритмы решения задачи;</li> <li>- современными методами проектирования технических объектов;</li> <li>- методами проектирования современных технических объектов с применением средств автоматизированного проектирования.</li> </ul> <p><b>Б1.В.ДВ.02.02 Автоматизированные системы конструкторского проектирования приборов и систем:</b></p> <p><b>Знать</b> методы проектирования приборов и систем, современную элементную базу радиоэлектронных устройств, методику проектирования узлов на печатных платах.</p> <p><b>Уметь</b> по техническому заданию проектировать узлы на печатных платах, проводить измерения с выбором технических средств и обработкой результатов.</p> <p><b>Владеть</b> методами проектирования приборов и систем с применением средств автоматизированного проектирования. Навыками 3D моделирования конструкции, позволяющими увидеть результат проведенных расчетов.</p>
<p><b>ПК-4</b> Способность осуществлять проектную деятельность в профессиональной</p>	<p><b>ИД-1</b>пк-4. Знает средства и процедуры синтеза, анализа, оптимизации конструкций и</p>	<p><b>Б1.В.02 Современная методология автоматизированного проектирования приборов и систем:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средства и процедуры синтеза, анализа,</li> </ul>

<p>сфере на основе системного подхода</p>	<p>технологических процессов производства приборов и систем. <b>ИД-2пк-4.</b> Владеет методами принятия проектных решений, технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования. <b>ИД-3пк-4.</b> Способен формировать законченное представление о принятых решениях и результатах</p>	<p>оптимизации конструкций и технологических процессов производства приборов и систем; - верификации и принятия проектных решений, технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования; - методики проектирования и информационной поддержки этапов проектирования. <b>Уметь:</b> - разрабатывать комплект технической документации проекта; - использовать анализ вариантов и выбирать компромиссные варианты; - разрабатывать проектную и техническую документацию для различных конструкций. <b>Владеть:</b> - навыками использования существующих пакетов и прикладных программ при выполнении различных работ; - методами получения и выбора адекватных моделей и способами математической постановки задач синтеза; - способностью формировать законченное представление о принятых решениях и результатах.</p> <p><b>Б1.В.03 Аддитивные технологии в приборостроении:</b> <b>Знать</b> нормативные требования, предъявляемые при разработке технологических процессов. <b>Уметь</b> самостоятельно выбрать и рассчитать оптимальный технологический маршрут изготовления приборов и систем. <b>Владеть</b> навыками построения моделей и проведения расчетов с применением современных средств и методов САПР.</p> <p><b>Б1.В.04 Методы моделирования и обеспечения тепловых режимов приборов:</b> <b>Знать:</b> - основные методы охлаждения приборов; - закономерности тепловых характеристик конструкций в процессе проектировании приборов с использованием системного подхода;</p>
---	---	--

		<p>- методы организации систем обеспечения тепловых характеристик конструкций.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- осуществлять проектную деятельность в профессиональной сфере на основе системного подхода;</li><li>- проводить измерения с выбором технических средств и обработкой результатов;</li><li>- проводить моделирование и оптимизацию тепловых характеристик приборов в зависимости от условий эксплуатации;</li><li>- выбирать пути повышения качества оптимального проектирования.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- проектной деятельностью в профессиональной сфере на основе системного подхода;</li><li>- методиками проектирования устройств теплозащиты приборов;</li><li>- методиками моделирования тепловых полей проектируемых устройств.</li></ul> <p><b>Б1.В.05 Особенности проектирования приборов и комплексов для различных условий эксплуатации:</b></p> <p><b>Знать</b> методы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей приборов.</p> <p><b>Уметь</b> применять осуществлять проектную деятельность при разработке приборов на основе системного подхода.</p> <p><b>Владеть</b> современными методами расчета и проектирование деталей, узлов и модулей приборов в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p><b>Б1.В.06 Основы оптического приборостроения:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы теории оптики;</li><li>- основные характеристики направляемых оптических волн.</li></ul> <p><b>Уметь</b> выполнять расчет и проектирование линий передачи оптического диапазона для</p>
--	--	--

		<p>приборов в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками проведения расчетов основных характеристик линий передачи оптического диапазона.</p> <p><b>Б1.В.ДВ.04.01 Специализированные интегральные устройства и системы в приборостроении:</b></p> <p><b>Знать</b> основные типы и принципы построения функциональных узлов цифровой схемотехники.</p> <p><b>Уметь</b> строить модель разрабатываемого устройства на поведенческом и вентельном уровне.</p> <p><b>Владеть</b> современными средствами проектирования цифровых устройств с использованием языков описания аппаратуры высокого уровня.</p> <p><b>Б1.В.ДВ.04.02 Интегральные схемы и микропроцессоры в приборостроении:</b></p> <p><b>Знать</b> архитектуру микроконтроллеров и микропроцессорных систем, способы и средства программирования микроконтроллеров.</p> <p><b>Уметь</b> составлять алгоритмы работы микроконтроллера, конфигурировать его периферийные устройства.</p> <p><b>Владеть</b> навыками разработки и отладки программ для микроконтроллеров на языке ассемблер.</p> <p><b>Б2.В.02(Пд) Преддипломная практика:</b></p> <p><b>Знать</b> методы анализа состояние научно-технической проблемы.</p> <p><b>Уметь</b> анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме диссертационного исследования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками оформления результатов научных исследований.</p> <p><b>ФТД.В.01 Современные технологии производства многослойных печатных плат:</b></p>
--	--	---

		<p><b>Знать</b> математические модели проектирования многослойных печатных плат и выбирать численные методы их моделирования, технологию производства многослойных печатных плат.</p> <p><b>Уметь</b> по техническому заданию проектировать многослойные печатные платы, разрабатывать новые или выбирать готовые алгоритмы проектирования многослойных печатных плат.</p> <p><b>Владеть</b> современными методами моделирования и проектирования многослойных печатных плат с применением средств автоматизированного проектирования.</p> <p><b>ФТД.В.02 Сопряженное проектирование приборов и систем:</b></p> <p><b>Знать</b> основные типы математических моделей, используемых при сквозном проектировании приборов и систем, математическую постановку и методы автоматизированного решения задач функционального и конструкторского синтеза, анализа процессов различной физической природы в приборах.</p> <p><b>Уметь</b> осуществлять постановку задач сквозного проектирования и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций приборов и систем, выполнять проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования.</p> <p><b>Владеть</b> современными программными комплексами сквозного проектирования и разработки приборов и систем, и моделирования различных характеристик приборов.</p>
<p><b>ПК-5</b> Готовность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию на</p>	<p><b>ИД-1пк-5</b> Осуществляет контроль соответствия разрабатываемых методических и нормативных документов, технической и проектной</p>	<p><b>Б1.В.05 Особенности проектирования приборов и комплексов для различных условий эксплуатации:</b></p> <p><b>Знать</b> методические и нормативные документы, техническую документацию на объекты приборостроения.</p> <p><b>Уметь</b> осуществлять контроль соответствия</p>

<p>объекты приборостроения, а также осуществлять системные мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p>	<p>документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. <b>ИД-2пк-5</b> Разрабатывает методическую, проектную, нормативную и техническую документацию. <b>ИД-3пк-5</b> Владеет навыками патентного поиска, оформления отчётов, методических и нормативных документов, технической и проектной документации.</p>	<p>разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. <b>Владеть</b> навыками разработки проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.  <b>Б2.В.03(П) Конструкторско-технологическая практика:</b> <b>Знать</b> принципы подготовки технических заданий на современные приборы и комплексы. <b>Уметь</b> разрабатывать приборы и комплексы электронной техники. <b>Владеть</b> навыками проектирования электронных приборов и комплексов с учетом заданных требований.  <b>Б2.В.02(Пд) Преддипломная практика:</b> <b>Знать</b> методы патентного поиска. <b>Уметь</b> формулировать цели и задачи диссертационного исследования. <b>Владеть</b> навыками оформления отчёта, написание научных статей, тезисов докладов.</p>
<p><b>ПК-6</b> Способность организовать технологическую подготовку производства приборных систем различного назначения и принципа действия</p>	<p><b>ИД-1пк-6.</b> Способен осуществить внедрение результатов разработок в производство. <b>ИД-2пк-6.</b> Знает принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций.</p>	<p><b>Б1.В.05 Особенности проектирования приборов и комплексов для различных условий эксплуатации:</b> <b>Знать</b> этапы и методы внедрения результатов разработок приборов различного назначения в производство.  <b>Б2.В.03(П) Конструкторско-технологическая практика:</b> <b>Знать</b> принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства приборов и комплексов. <b>Уметь</b> анализировать характеристики приборных систем различного назначения и процессов их изготовления. <b>Владеть</b> навыками оценки экономической эффективности технологических процессов.</p>
<p><b>ПК-7</b> Способность</p>	<p><b>ИД-1пк-7.</b></p>	<p><b>Б1.В.ДВ.01.01 Методы и средства</b></p>

<p>организовать современное метрологическое обеспечение технологических процессов производства приборных систем и разрабатывать новые методы контроля качества выпускаемой продукции и технологических процессов</p>	<p>Осуществляет организацию метрологического обеспечения производства приборов и комплексов. <b>ИД-2пк-7.</b> Осуществляет контроль показателей качества выпускаемой продукции и технологических процессов. <b>ИД-3пк-7.</b> Организовывает проведение испытаний и контроля приборов и систем с применением метрологического обеспечения.</p>	<p><b>обеспечения надежности приборов и систем:</b> <b>Знать</b> основные способы организации метрологического обеспечения технического и технологического процесса методов анализа надежности приборов и систем. <b>Уметь</b> пользоваться специализированными методами и алгоритмами контроля показателей надежности приборов и комплексов. <b>Владеть</b> навыками контроля показателей надежности выпускаемой продукции и технологических процессов.</p> <p><b>Б1.В.ДВ.01.02 Методы и средства защиты приборов и систем от механических воздействий:</b> <b>Знать</b> методы обеспечения защиты приборов и систем от механических воздействий. <b>Уметь</b> использовать метрологическое обеспечение для оценки механических воздействий на приборы и комплексы. <b>Владеть</b> навыками контроля механических характеристик выпускаемых приборов и систем.</p> <p><b>Б1.В.ДВ.03.01 Методы и средства испытаний и контроля приборов и систем:</b> <b>Знать</b> современные методы проведения натуральных и виртуальных испытаний для обеспечения контроля качества выпускаемых приборов и комплексов. <b>Уметь</b> осуществлять организацию и методологию проведения испытаний и контроля приборов и систем с применением метрологического обеспечения технологических процессов производства приборов. <b>Владеть</b> современными автоматизированными средствами испытаний и контроля приборов и систем с целью контроля качества выпускаемой продукции и технологических процессов.</p> <p><b>Б1.В.ДВ.03.02 Сертификация приборов и систем:</b></p>
--	---	--

		<p><b>Знать</b> современные методы сертификации выпускаемой продукции, проводимые с целью соответствия выпускаемых приборов и систем государственным и международным стандартам безопасности и качества.</p> <p><b>Уметь</b> пользоваться программами для оформления отчетов и проведения сертификации.</p> <p><b>Владеть</b> навыками проверки, поверки, юстировки и контроля приборов и устройств для сертификации.</p>
--	--	---

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

## 5 Условия реализации ОПОП

### 5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП

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

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

ЭИОС ВГТУ обеспечивает:

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

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

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников ВГТУ за период реализации ОПОП в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным

значениям) составляет не менее двух в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus и не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

## 5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП

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

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

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

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

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

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

Наряду с библиотечным фондом ВГТУ используются электронные библиотечные системы.

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

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (при наличии) обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в

формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 5.3 Кадровые условия реализации ОПОП

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

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

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

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями или работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 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).

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

## **5.4 Финансовые условия реализации ОПОП**

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

## **6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП**

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

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

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

В целях совершенствования ОПОП при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВГТУ привлекает работодателей: АО «Концерн Созвездие», ОАО «Электросигнал», АО «КВ Системы», АО «Корпорация НПО РИФ», АО «АЕДОН», АО «ЦКБ «Полюс», АО НПО «ПРОТЕК», АО «Орбита» и педагогических работников ВГТУ.

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

Внутренний независимый аудит реализации ОПОП проводится в соответствии с локальным нормативным актом университета с привлечением внутренних аудиторов, которые прошли обучение по программе «Внутренний

аудит образовательного процесса в вузе» и не участвуют в реализации проверяемой ОПОП.

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

## 7 Рецензии на ОПОП

### РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО)  
– программу подготовки *магистров* по направлению подготовки (*специальности*)

12.04.01 «Приборостроение»

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

Автоматизированное проектирование приборов и комплексов,  
(профиль)

магистр

*квалификация (уровень)*

*форма обучения – заочная,*

разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ) и утвержденную решением ученого совета ВГТУ, протокол № 2 от 31 августа 2020 г.

*реквизиты ОПОП*

Рецензируемая ОПОП разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.01 – «Приборостроение» (ФГОС), утвержденного приказом *Минобрнауки России от 22.09. 2017 № 957*.

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

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

Содержание ОПОП определяется учебным планом, рабочими программами дисциплин, программами практик, итоговой государственной аттестации. Представленная ОПОП как по структуре, так и по объему полностью соответствует федеральному государственному образовательному стандарту. Образовательная программа содержит все обязательные дисциплины базовой части федерального компонента в соответствии с ФГОС.

Преподаваемые дисциплины отражают основные тенденции проектирования электронных приборов и комплексов с учетом региональной специфики. Акцентировано внимание на инновационных технологиях и применении передовых способов проектирования, базирующихся на современных компьютерных автоматизированных системах. Сделан упор на виртуальное проектирование, включающее в себя моделирование механических, тепловых и других эксплуатационных характеристик электронных приборов и комплексов. Уделено внимание вопросам электромагнитной совместимости и обеспечения надежности функционирования в жестких условиях эксплуатации.

В соответствии с требованиями ФГОС образовательная программа включает практики студентов. Все виды практик обеспечены рабочими программами и методическими рекомендациями по их прохождению. При выполнении практик и научно исследовательских работ упор сделан на существующие реальные разработки электронных приборов.

Рабочие программы составлены по каждой дисциплине, входящей в учебный план. Они ориентированы на получение профессиональных знаний и компетенций в соответствии с федеральным образовательным стандартом. В рабочих программах указаны цели и задачи преподавания дисциплины, приведен подробный план с указанием часов по каждой теме, а также сформулированы требования, необходимые для успешного прохождения текущего контроля и промежуточной аттестации. Виды занятий и формы контроля по дисциплинам соответствуют

заявленным целям изучения дисциплин. Предложен список учебной, методической литературы и периодических изданий (при необходимости) для самостоятельной подготовки студентов.

Приведенные сведения о материально-техническом обеспечении образовательной деятельности соответствуют требованиям ФГОС. Учебные лекционные аудитории позволяют обеспечивать актуальный уровень преподавания с применением информационных технологий и инновационных педагогических технологий. Оснащение лабораторий позволяет получить профессиональные компетенции на достаточно высоком уровне.

Учебное методическое обеспечение включает в себя как фундаментальные труды в области проектирования радиоэлектронных средств, так и современные учебные пособия, и научные монографии, включая электронные издания.

Для реализации образовательной программы привлекается аттестованный в соответствии с требованиями ФГОС профессорско-преподавательский состав. Подавляющее большинство преподавателей имеют базовое образование по профилю читаемых дисциплин, соответствующие ученые степени и звания, имеющие также опыт работы в промышленности, научных и образовательных организациях, а также публикации в российских и зарубежных изданиях.

### 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 подготовки магистров по направлению 12.04.01 «Приборостроение», 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 отрасли.

Разработанная ОПОП ВО в полной мере соответствует заявленному уровню подготовки выпускников

**Рецензент:**

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

### 8 Лист регистрации изменений

№ п/п	Дата внесения изменений	Номер пункта ОП ВО магистратуры (РПД)	Содержание изменений	Согласование		
				Руководитель ОПОП 12.04.01 «Приборостроение»	Заведующий кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры	Декан факультета радиотехники и электроники
1	14.09.2020		Внесены изменения в перечень программного обеспечения и материально-техническую базу, необходимые для осуществления образовательного процесса по всем дисциплинам части учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений.			
2	02.11.2020		Внесены изменения в перечень основной и дополнительной литературы дисциплин учебного плана, в связи с актуализацией и договоров с электронно-библиотечными системами «Elibrary»: Договор с ООО «РУНЭБ», «ЭБС ЛАНЬ», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека».			
3						
4						

5						
6						
7						
8						
9						
10						