

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»**

---

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления 11.03.03



проф., д.т.н., проф.  
(должность, уч. степень, звание)

В.П.

Ларин

«31» августа 2021 г

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**  
**образовательной программы высшего образования**

Укрупненная группа подготовки: 11.00.00 - Электроника, радиотехника и системы связи.

Уровень высшего образования: **бакалавриат.**

Направление подготовки: 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств.

Направленность (профиль): 11.03.03(01) – Проектирование и технология электронно-вычислительных средств.

Форма обучения – **очная.**

Санкт-Петербург 2020

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Общие сведения об образовательной программе (ОП)

Образовательная программа по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» (зарегистрирован Минюстом России 19.09.2017, регистрационный № 48537), а также государственными нормативными актами и локальными актами ГУАП.

Образовательная программа разработана с учетом:

- профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, перечень которых приведен в Приложении 1.

Выпускнику, освоившему образовательную программу, присваивается квалификация: **«бакалавр»**.

Обучение по образовательной программе осуществляется в очной форме. Срок обучения по очной форме - 4 года.

Объем образовательной программы - 240 зачетных единиц.

Язык, на котором осуществляется образовательная деятельность: русский.

### 1.2. Цель образовательной программы

Целью образовательной программы является формирование у выпускника:

- универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО;  
- профессиональных компетенций, установленных ГУАП, 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, указанными в разделе 2 настоящего документа.

### 1.3. Структура образовательной программы

Структура образовательной программы включает следующие блоки: Блок 1 "Дисциплины (модули)"; Блок 2 "Практика"; Блок 3 "Государственная итоговая аттестация".

В рамках образовательной программы выделяется обязательная часть, установленная ФГОС ВО, и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 30 процентов общего объема образовательной программы.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

## 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

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

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии;

25 группа - Ракетно-космическая промышленность (в сфере: проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации систем и средств ракетно-космической промышленности);

29 группа - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования 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 группа - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере технологии производства изделий микроэлектроники).

Выпускники, освоившие образовательную программу, готовы решать задачи профессиональной деятельности следующих типов:

технологический;

проектный.

2.2. Перечень основных задач и объектов (или областей знаний) профессиональной деятельности (ПД) выпускников

Область ПД (по Реестру Минтруда)	Типы задач ПД	Задачи ПД	Объекты ПД (или области знания)
25 Ракетно-космическая промышленность	проектный,	Разработка аппаратуры бортовых космических систем. Создание и эксплуатация электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления. Разработка электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования ракетно-космической техники (РКТ). Разработка конструкторской документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ. Проведение исследований и испытаний бортовой аппаратуры космических аппаратов (БА КА) и входящих в нее функциональных узлов.	Бортовая аппаратура космических аппаратов. Электронные средства и электронные системы бортовых комплексов управления. Составные части электронного, электромеханического, электро-коммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ. Приборы и кабели в ракетно-космической промышленности (РКП).
	технологический	Технологическое обеспечение автоматизированных электромонтажных работ в ракетно-космической промышленности (РКП). Технологическое обеспечение процесса сборки и монтажа приборов и кабелей в РКП. Техническое сопровождение изготовления БА КА Разработка комплекта технологической документации	Технологические процессы (ТП) изготовления и автоматизированного монтажа: средств и систем бортовых комплексов управления (БКУ); составных частей оборудования РКТ; приборов и кабелей РКП.
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	проектный,	Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей Проектирование и конструирование оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующих изделий.	Оптотехника, оптические и оптико-электронные приборы и комплексы
	технологический	Исследование, разработка, подготовка и организация производства изделий оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	ТП изготовления и автоматизированного монтажа изделий оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	технологический	Технология производства изделий микроэлектроники. Разработка и согласование технологической и нормативной документации новых технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники. Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники. Проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники	Технологическая подготовка и технологические процессы изготовления изделий микроэлектроники
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов и принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного	Модели, узлы, блоки радиотехнических устройств и систем

Область ПД (по Реестру Минтруда)	Типы задач ПД	Задачи ПД	Объекты ПД (или области знания)
		<p>проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;</p> <p>выбор оптимальных проектных решений на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий, отвечающих целям функционирования, технологии производства и обеспечения характеристик объекта, определяющих его качество;</p> <p>участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем</p>	

### 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП

#### 3.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (УК)

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.Д.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p>УК-1.Д.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.Д.3. Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия</p>
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	<p>УК-2.Д.1. В рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач</p> <p>УК-2.Д.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.Д.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p>УК-2.Д.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.Д.1. Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде</p> <p>УК-3.Д.2. Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует</p> <p>УК-3.Д.3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, роста и развития коллектива</p> <p>УК-3.Д.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды</p>
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.Д.1. Выбирает на государственном и иностранном(-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.</p> <p>УК-4.Д.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках</p> <p>УК-4.Д.3. 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</p> <p>УК-4.Д.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</p>

	конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия. УК-4.Д.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.Д.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.Д.2. 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. УК-5.Д.3. Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.Д.1. Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.Д.2. Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.Д.3. 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	УК-7.Д.1. Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.Д.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты УК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты УК-8.4. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.З.1. знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач УК-9.У.1. уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-9.В.1. владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.З.1. знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-10.У.1. уметь определять свою гражданскую позицию и нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-10.В.1. владеть навыками противодействия различным формам коррупционного поведения

### 3.2 Общефессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (ОПК)

ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для	ОПК-1.З.1. знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы
	ОПК-1.У.1. умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.В.1. владеет навыками использования знаний естественных наук и математики при решении практических задач
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.3.1. знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
	ОПК-2.3.2. знает способы определения ожидаемых результатов решения выделенных задач
	ОПК-2.У.1. умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
	ОПК-2.У.2. умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ОПК-2.У.3. умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
	ОПК-2.В.1. владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-2.В.2. владеет различными вариантами решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	ОПК-3.3.1. знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации
	ОПК-3.У.1. умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации
	ОПК-3.В.1. владеет навыками обеспечения информационной безопасности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.В.2. владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации
	ОПК-4.3.1 знает перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений
	ОПК-4.3.2 знает технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.У.1 умеет применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-4.В.1 владеет навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности
	ОПК-5.3.1. знает основные алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
	ОПК-5.У.1. умеет разрабатывать и применять алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
	ОПК-5.В.1. владеет практическими навыками разработки и применения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности

3.3 Профессиональные компетенции (ПК) выпускников и индикаторы их достижения на основе профессиональных стандартов (ПС) (обобщенных трудовых функций (ОТФ)/трудовых функций (ТФ)), анализа опыта и пр.:

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС ОТФ),
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>				
<p>Разработка аппаратуры бортовых космических систем. Создание и эксплуатация электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (БКУ). Разработка электронного, электромеханического, электрокоммутиационного и электронно-информационного оборудования ракетно-космической техники (РКТ). Разработка конструкторской документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутиационного и электронно-информационного оборудования РКТ.</p> <p>Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей Проектирование и конструирование оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующих изделий.</p>	<p>БА КА. ЭС и электронные системы БКУ. Приборы и кабели в РКТ. Составные части электронного оборудования РКТ. Оптехника, оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. ТП автоматизированного монтажа изделий РКТ.</p>	<p>ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p>ПК-1.3.1. знает программное обеспечение для построения математических моделей конструкций электронных средств различного функционального назначения ПК-1.У.1. умеет строить физические и математические модели узлов, блоков ПК-1.В.1. владеет навыками компьютерного моделирования</p>	<p>ПС 25.027 ТФ В/01.6</p>
		<p>ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения</p>	<p>ПК-2.3.1. знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков ПК-2.3.2. знает операционное сопровождение процесса создания электронных средств и электронных систем ПК-2.У.1. умеет проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов ПК-2.У.2. умеет разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы приборов и систем ПК-2.У.3. умеет проводить расчеты для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов ПК-2.В.1. владеет навыками проектирования электронных средств и электронных систем и контроль над их изготовлением</p>	<p>ПС 29.004 ТФ А/01.6</p>
		<p>ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения</p>	<p>ПК-3.3.1. знает принципы конструирования отдельных блоков электронных приборов ПК-3.У.1. умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-3.В.1. владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем</p>	<p>ПС 29.004 ТФ А/03.6</p>
		<p>ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>ПК-4.3.1. знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-4.У.1. умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-4.У.2. умеет проводить авторский надзор за соответствием технологического процесса требованиям конструкторской, эксплуатационной и ремонтной документации составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутиационного и электронно-информационного оборудования ракетно-</p>	<p>ПС 29.004 ТФ А/02.6 ПС 25.038 ТФ А/01.6</p>



Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС ОТФ),
			космической техники. ПК-4.В.1. владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	
Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	Модели, узлы, блоки радиотехнических систем	ПК-12. Радиотехника 5G и последующих поколений	ПК-12.3.1. знать принципы организации архитектуры сетей 5G и последующих поколений, конструктивные особенности отдельных элементов, узлов и устройств радиотехнических систем, работающих с сигналами стандартов 5G и последующих поколений; порядок разработки радиотехнических устройств, работающих с широкополосными сигналами и принципы их построения ПК-12.У.1. уметь выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, работающих в стандарте 5G; использовать нормативные правовые акты определяющие введение обновлений, справочные материалы для корректного проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем ПК-12.В.1. владеть навыками подготовки структурных и функциональных схем радиоэлектронных устройств и систем, работающих в стандарте 5G и последующих поколений; работы с современными стандартными средствами измерений и автоматизации процессов измерений	Компетенция Future Skills  ПС 06.005 С/02.6
Создание и эксплуатация электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (БКУ). Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей.	Оптотехника, оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.	ПК-13. Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в процессе разработки и оптимизации технических решений	ПК-13.3.1. знает основные виды задач и их классификацию, решение которых возможно и целесообразно с использованием методов искусственного интеллекта ПК-13.3.2. знает основные методы искусственного интеллекта, применяемые для решения неструктурированных и слабоструктурированных задач на основе мягких вычислений ПК-13.3.3. знает принципы построения моделей на базе искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, нечеткой логики и нечетких множеств ПК-13.3.4. знает методы искусственного интеллекта, основанные на гибридных принципах лабиринтного и мультиагентного моделирования ПК-13.У.1. умеет разрабатывать простейшие математические и информационные модели функционирования радиотехнических систем, комплексов и входящих в их состав электронных устройств с использованием методов искусственного интеллекта ПК-13.В.1. владеет навыками анализа и оптимизации проектно-конструкторских решений при создании радиотехнических систем с использованием методов	ПС 25.027 ТФ В/01.6 ПС 40.058 ТФ В/03.6 ПС 29.004 ТФ В/01.6

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС ОТФ),
			искусственного интеллекта	
Тип задач профессиональной деятельности: технологический				
<p>Экспериментальные исследования по анализу и оптимизации характеристик материалов. Проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению ТП монтажа изделий РКТ. Технологическое обеспечение автоматизированных электромонтажных работ в ракетно-космической промышленности (РКП). Технологическое обеспечение процесса сборки и монтажа приборов и кабелей в РКП. Техническое сопровождение испытаний составных частей оборудования РКТ. Техническое сопровождение изготовления и испытаний БА КА. Разработка и корректировка комплекта технологической документации. Авторский надзор за соответствием ТП требованиям конструкторской, эксплуатационной и ремонтной документации составных частей оборудования РКТ, а также документации на их испытания. Разработка технических заданий на проектирование приспособлений и оборудования.</p> <p>Исследование, разработка, подготовка и организация</p>	<p>Технологические процессы (ТП) изготовления и автоматизированного монтажа: средств и систем БКУ; составных частей оборудования РКТ; приборов и кабелей РКП.</p> <p>ТП изготовления и автоматизированного монтажа изделий оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>Технологическая подготовка и технологические процессы изготовления изделий микроэлектроники</p>	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	<p>ПК-5.3.1. знает принципы учета видов и объемов производственных работ</p> <p>ПК-5.3.2. знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства</p> <p>ПК-5.У.1. умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования</p> <p>ПК-5.У.2. умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры</p> <p>ПК-5.В.1. владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования</p> <p>ПК-5.В.2. владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов</p>	<p>ПС 40.058 ТФ В/02.6</p> <p>ПС 29.004 ТФ В/01.6</p>
		ПК-6 Способен разрабатывать технологические процессы сборки и монтажа при производстве электронных средств	<p>ПК-6.3.1. знает основные технологические процессы сборки и монтажа, используемые при производстве электронных средств</p> <p>ПК-6.У.1. умеет выполнять разработку оптимального маршрута изготовления узлов и сборочных единиц изделий ракетно-космической техники, изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа</p> <p>ПК-6.У.2. умеет заполнять формы технологической документации: маршрутных, операционных карт и инструкций, необходимых для выполнения операций монтажа ЭРИ в автоматизированном цикле при изготовлении изделий ракетно-космической техники</p> <p>ПК-6.В.1. владеет разработкой технологической документации на процессы сборки и монтажа приборов и кабелей</p>	<p>ПС 25.024 ТФ А/05.6</p> <p>ПС 40.058 ТФ С/01.6</p>
		ПК-7 Способен участвовать в разработке и проведении процессов испытаний изделий и экспериментальных исследований	<p>ПК-7.3.1. знает методики испытаний электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления</p> <p>ПК-7.У.1. умеет составлять планы мероприятий по экспериментальной отработке и внедрению технологических процессов автоматизированного монтажа электрорадиоизделий на печатные платы при изготовлении изделий ракетно-космической техники</p> <p>ПК-7.У.2. умеет проводить испытания электронных средств и электронных систем БКУ по разработанным методикам</p> <p>ПК-7.В.1. владеет навыками оформления испытательной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования ракетно-космической техники</p>	<p>ПС 25.036. ТФ В/03.6</p> <p>ПС 25.038 ТФ А/02.6</p>
		ПК-8 Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного,	<p>ПК-8.3.1. знает методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования</p> <p>ПК-8.У.1. умеет проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических</p>	<p>ПС 25.043 ТФ В/01.6</p> <p>ТФ В/04.6</p>

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС ОТФ),
<p>производства изделий оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>Технология производства изделий микроэлектроники.</p> <p>Разработка и согласование технологической и нормативной документации новых технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники.</p> <p>Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники.</p> <p>Проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники</p>		<p>диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных технологических и производственных задач в области электронных средств</p>	<p>процессов ПК-8.В.1. владеет навыками проведения и организации монтажных и пусконаладочных работ</p>	
		<p>ПК-9 Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники</p>	<p>ПК-9.3.1. знает правила и нормы монтажа и испытаний сложного электронного оборудования ПК-9.У.1. умеет подготавливать локальную нормативную документацию для обслуживания приборов электроники ПК-9.В.1. владеет навыками сдачи в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники</p>	<p>ПС 25.036 ТФ В/03.6 ПС 25.038 ТФ А/02.6</p>
		<p>ПК-10 Готов выполнять проектирование устройств микроэлектроники и разрабатывать технологию их изготовления</p>	<p>ПК-10.3.1. Знает основные требования к вспомогательным устройствам (блокам питания, индикаторам, контрольным устройствам), механические и климатические требования, эксплуатационные требования, требований к серийно способности, надежности и другим показателям ПК-10.У.1. умеет формулировать цели и задачи проектирования электронного и микроэлектронного устройства или системы, разрабатывать техническое задание на проектирование ПК-10.В.1. Владеет навыками выбора оптимальных проектных решений на всех этапах от технического задания до производства микроэлектронных изделий</p>	<p>ПС 40.058 ТФ В/03.6</p>
		<p>ПК-11 Способен разрабатывать и анализировать технические задания на узлы и сборочные единицы изделий ракетно-космической техники, изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа</p>	<p>ПК-11.3.1. Знает методику оценивания технологичности предлагаемой конструкции узлов и сборочных единиц изделий ракетно-космической техники, изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа ПК-11.У.1. умеет разрабатывать технические задания на узлы и сборочные единицы изделий ракетно-космической техники ПК-11.В.1. владеет умениями разрабатывать технологическую документацию, необходимую для выполнения электромонтажных операций в автоматизированном режиме при изготовлении узлов и сборочных единиц изделий ракетно-космической техники</p>	<p>ПС 25.024 ТФ А/03.6</p>
<p>Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ</p>	<p>Модели, узлы, блоки радиотехнических устройств и систем</p>	<p>ПК-14. Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в процессе разработки и оптимизации технических решений</p>	<p>ПК-14.3.1. знать основные виды задач и их классификацию, решение которых возможно и целесообразно с использованием методов искусственного интеллекта ПК-14.3.2. знать основные методы искусственного интеллекта, применяемые для решения неструктурированных и слабоструктурированных задач на основе мягких вычислений ПК-14.3.3. знать принципы построения моделей на базе искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, нечеткой логики и нечетких множеств</p>	

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС ОТФ),
			ПК-14.3.4. знать методы искусственного интеллекта, основанные на гибридных принципах лабиринтного и мультиагентного моделирования ПК-14.У.1. уметь разрабатывать простейшие математические и информационные модели функционирования радиотехнических систем, комплексов и входящих в их состав электронных устройств с использованием методов искусственного интеллекта ПК-14.В.1. владеть навыками анализа и оптимизации проектно-конструкторских решений при создании радиотехнических систем с использованием методов искусственного интеллекта	

## **4 ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### 4.1 Общесистемное обеспечение реализации образовательной программы

4.1.1 ГУАП располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации образовательной программы в соответствии с учебным планом. Материально-техническое обеспечения, в том числе специализированное оборудование и лаборатории, указанные во ФГОС (при наличии), указывается в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик и программе ГИА.

4.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде «pro.guar.ru» (далее - ЭОС ГУАП) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории ГУАП, так и вне ее.

4.1.3. При реализации образовательной программы возможно применение электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий.

4.1.4. Реализация ОП в сетевой форме не предусмотрена.

### 4.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП

4.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОП, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, перечень и состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Перечень помещений для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭОС ГУАП, указывается в рабочих программах дисциплин (модулей).

4.2.2. ГУАП обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

4.2.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий 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.

4.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, в том числе электронно-библиотечным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

### 4.3 Кадровое обеспечение реализации ОП

4.3.1. Реализация ОП обеспечивается научно-педагогическими работниками ГУАП (НПР ГУАП), а также лицами, привлекаемыми ГУАП к реализации ОП на иных условиях.

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

4.3.2. Не менее 70 процентов численности научно-педагогических работников, участвующих в реализации ОП, и лиц, привлекаемых к реализации ОП 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).

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

4.3.4. Не менее 50 процентов численности научно-педагогических работников 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) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации)

#### 4.4 Оценка качества подготовки обучающихся по ОП

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Конкретные формы промежуточной аттестации обучающихся определяются учебным планом.


## 5 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Основные предприятия – работодатели для выпускников бакалавриата направления 11.03.03:

АО «Котлин-Новатор»;  
НПО «ИМПУЛЬС»;  
ПАО «Техприбор»;  
ПАО «Заслон»;  
АО «Равенство».

Ответственный за ОП ВО

профессор, д.т.н.  
(должность, уч. степень)

  
(подпись)

В.П. Ларин  
(ФИО)

## Приложение А

### Перечень профессиональных стандартов ОП 11.03.03

	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
<b>25 Ракетно-космическая промышленность</b>		
2	25.024	Специалист по автоматизации электромонтажных работ в ракетно-космической промышленности. Приказ Минтруда России N 244н от 17 апреля 2018 г.
3	25.027	Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем. Приказ Минтруда России N 973н от 3 декабря 2015 г.
4	25.036	Специалист по электронике бортовых комплексов управления. Приказ Минтруда России N 979н от 3 декабря 2015 г.
5	25.038	Инженер-конструктор по электрике в ракетно-космической промышленности. Приказ Минтруда России N 925н от 1 декабря 2015 г.
6	25.043	Инженер-технолог по сборке и монтажу приборов и кабелей в ракетно-космической промышленности. Приказ Минтруда России N 920н от 1 декабря 2015 г.
<b>29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</b>		
7	29.004	Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Приказ Минтруда России N 1141н от 24 декабря 2015 г.
<b>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</b>		
8	40.058	Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники. Приказ Минтруда России N 480н от 3 июля 2019 г.
<b>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии</b>		
9	06.005	Профессиональный стандарт "Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 июля 2019 г. N 540н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 августа 2019 г., регистрационный N 55756).