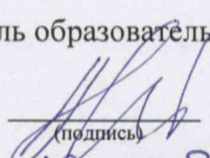


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы


(подпись) В.А. Ненашев
(инициалы, фамилия)
« 16 » февраля 2025 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
образовательной программы высшего образования

Укрупненная группа направлений подготовки: 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность: 11.04.03(02)Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств

Форма обучения: очная

Санкт-Петербург 2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общие сведения об образовательной программе (ОП)

Образовательная программа по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 956(ред. от 08.02.2021), а также нормативными правовыми актами Российской Федерации и локальными нормативными 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 «магистр».

Обучение по образовательной программе осуществляется в очной форме. Срок получения образования в очной форме обучения – 2 года.

Объем образовательной программы - 120 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:

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 сферах проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и нано размерных электромеханических систем);

40 группа - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах производства изделий микроэлектроники).

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

научно-исследовательский;

технологический;

проектный;

организационно-управленческий.

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 группа – Ракетно-космическая промышленность	Научно-исследовательский	Исследования в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем бортового комплекса управления (БКУ) автоматических космических аппаратов (АКА). Проведение исследований по анализу существующих, и формированию новых технических решений по реализации электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования для ракетно-космической техники (РКТ). Разработка и внедрение в производство принципиально новых технологических процессов при изготовлении и техническом контроле электронного оборудования изделий БКУ АКА и РКТ.	Теоретические и экспериментальные исследования при создании электронных средств и электронных систем БКУ АКА, электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ. Экспериментальные и теоретические исследования в процессе технологической подготовки и постановки изделий БКУ АКА и РКТ на производство.
	Проектный	Техническое управление разработкой и производством электронных средств и электронных систем БКУ АКА. Обеспечение выпуска программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ АКА. Техническое управление испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов электронных средств и электронных систем БКУ АКА. Выбор существующих технических решений по разработке бортовой аппаратуры (БА) космических аппаратов (КА). Моделирование функциональных узлов и изделий БА КА. Техническое руководство разработкой, отработкой, регулировкой и испытаниями электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ. Техническое руководство проведением авторского надзора, сопровождением эксплуатации и ремонта электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ.	Аппаратура бортовой вычислительной системы (БВС) КА. БА командно-измерительной системы (БА КИС) КА. БА системы спутниковой навигации КА (БА ССН). Аппаратура бортовой системы телеметрических измерений (БСТИ) КА. Бортовые электронные модули системы управления движением КА (СУД). Бортовая целевая аппаратура (БЦА) КА. Бортовые электронные модули управления обеспечивающих систем КА: системы электропитания (СЭП), терморегулирования (СТР) и т.д. Электронные блоки и системы БКУ АКА: электронные блоки системы трансляции команд и распределения питанием (СТКРП), бортовое синхронизирующее координатно-временное устройство (БСКВУ) и т.д. Электронные модули систем и системы бортового комплекса управления (БКУ) и телеметрии ракеты-носителя (БН), разгонного блока, наземного комплекса управления (НКУ) КА. Электронные модули систем и системы комплекса управления стартового комплекса (СК).
	Технологический	Технологическое сопровождение сборочных и монтажных работ при изготовлении приборов и кабелей изделий РКТ: анализ КД на сборку и монтаж приборов и кабелей, сборочных и монтажных чертежей, технических условий, электрических схем, программ испытаний; разработка документации для обеспечения технологических процессов	Технологическое обеспечение процесса электромонтажа и испытаний БА и кабелей при сборке изделий КА и РКТ в процессе изготовления.

Область ПД (по Реестру Минтруда)	Типы задач ПД	Задачи ПД	Объекты ПД (или области знания)
		сборки и монтажа приборов и кабелей средствами технологического оснащения; контроль соблюдения технологической дисциплины. Организация работ по проверке КД на технологичность и подготовка обобщенных предложений для конструкторских подразделений по разработке и созданию наиболее рациональных конструкций узлов и сборочных единиц вновь создаваемых изделий РКТ, в том числе изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа, с учетом передовых достижений отечественной и зарубежной техники.	Технологическое обеспечение процесса изготовления и испытаний блоков электронной аппаратуры БКУ КА и РКТ. Технологическое обеспечение процесса изготовления и испытаний сборочных единиц кабелей.
	Организационно-управленческий	Разработка планов проведения исследований и создания электронных средств и электронных систем БКУ АКА. Организационное управление процессом разработки и экспериментальной отработки разрабатываемой БА КА Технологическое управление процессом создания БА КА. Руководство структурным подразделением по сборке и монтажу приборов и кабелей в ракетно-космической промышленности (РКП): осуществление технического руководства инженерами-технологами по сборке и монтажу приборов и кабелей.	Планирование и управление процессами исследований и создания электронных средств и электронных систем БКУ и БА КА и РКТ. Руководство структурным подразделением по сборке и монтажу приборов и кабелей в РКП
29 группа – Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Научно-исследовательский	Проведение исследований, разработка и внедрение новых технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе" Проведение исследований, разработка и внедрение новых методик контроля качества изделий "система в корпусе"	Экспериментальные и теоретические исследования в процессе технологической подготовки и постановки изделий типа "система в корпусе" на производство.
	Технологический	Разработка технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе" на основе технического задания. Разработка комплекта технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе". Технологическая подготовка производства изделий "система в корпусе". Технологический контроль производства изделий "система в корпусе".	Технологическое обеспечение изготовления и испытаний изделий электронной компонентной базы (ЭКБ) типа "система в корпусе" для изделий общепромышленного и специального назначения
	Организационно-управленческий	Руководство производством изделий "система в корпусе": - организация взаимодействий между участниками производства изделий "система в корпусе"; - разработка планов по внедрению нового оборудования в производство изделий "система в корпусе".	Планирование и управление производственными процессами при изготовлении изделий "система в корпусе".
40 группа – Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Научно-исследовательский	Анализ перспективных технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники. Организация и проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники.	Экспериментальные и теоретические исследования в процессе технологической подготовки и постановки изделий микроэлектроники на производство.
	Технологический	Разработка и адаптация групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники.	Технологическое обеспечение производства изделий микроэлектроники.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП

3.1 Универсальные компетенции (УК) выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3.1. знать методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций
	УК-1.3.2. знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные, для решения задач/проблем профессиональной деятельности
	УК-1.У.1. уметь искать нужные источники информации; анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации
	УК-1.В.1. владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения
	УК-1.В.2. владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1. знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами
	УК-2.3.2. знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами
	УК-2.У.1. уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта
	УК-2.У.2. уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту
	УК-2.В.1. владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла
	УК-2.В.2. владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3.1. знать методики формирования команды; методы эффективного руководства коллективом; основные теории лидерства и стили руководства
	УК-3.3.2. знать цифровые средства, предназначенные для взаимодействия с другими людьми и выполнения командной работы
	УК-3.У.1. уметь вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; использовать цифровые средства, предназначенные для организации командной работы
	УК-3.В.1. владеть навыками организации командной работы; разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
	УК-3.В.2. владеть навыками использования цифровых средств, обеспечивающих удаленное взаимодействие членов команды
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3.1. знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном(ых) языке(ах)
	УК-4.3.2. знать современные технологии, обеспечивающие коммуникацию и кооперацию в цифровой среде
	УК-4.У.1. уметь применять на практике технологии коммуникации и кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей
	УК-4.В.1. владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с применением современных технологий и цифровых средств коммуникации
	УК-5.3.1. знать правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.У.1. уметь взаимодействовать с представителями иных культур с соблюдением этических и межкультурных норм
	УК-5.В.1. владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты	УК-6.3.1. знать основные принципы профессионального и личностного развития с учетом особенностей цифровой экономики и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и образования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.У.1. уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи собственного личностного и профессионального развития
	УК-6.В.1. владеть навыками решения задач самоорганизации и собственного личностного и профессионального развития на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств

3.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК) выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно-научную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.3.1. знать тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники ОПК-1.У.1. уметь использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности ОПК-1.В.1. владеть передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.3.1. знать методы синтеза и исследования физических и математических моделей ОПК-2.У.1. уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования ОПК-2.В.1. владеть навыками представления и аргументированной защиты результатов работы
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.3.1. знать принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ОПК-3.У.1. уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ОПК-3.В.1. владеть методами математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.	ОПК-4.3.1. знать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств, в том числе с использованием искусственного интеллекта ОПК-4.У.1. уметь осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности, в том числе с использованием искусственного интеллекта ОПК-4.В.1. владеть современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения

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/ТФ)
Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский				
Исследования в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем бортового комплекса управления (БКУ) автоматических космических аппаратов (АКА). Проведение исследований по анализу существующих, и формированию новых технических решений по реализации электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования для ракетно-космической техники (РКТ). Разработка и внедрение в производство принципиально новых технологических процессов при изготовлении и техническом контроле электронного оборудования изделий БКУ АКА и РКТ. Проведение исследований, разработка и внедрение новых технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе" Проведение исследований, разработка и внедрение новых методик контроля качества изделий "система в корпусе". Анализ перспективных технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники.	1. Теоретические и экспериментальные исследования при создании электронных средств и электронных систем БКУ АКА, электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ. 2. Экспериментальные и теоретические исследования в процессе технологической подготовки и постановки изделий БКУ АКА и РКТ на производство. 3. Экспериментальные и теоретические исследования в процессе технологической подготовки и постановки изделий типа "система в корпусе" на производство. 4. Экспериментальные и теоретические исследования в процессе технологической подготовки и постановки изделий микроэлектроники на производство.	ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.3.1. знать принципы построения и функционирования электронных средств и технологических процессов ПК-1.3.2. знать методы проведения теоретических и экспериментальных исследований ПК-1.У.1. уметь рассчитывать режимы работы электронных средств ПК-1.В.1. владеть навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований	ПС 25.036 ТФ С/01.7 ПС 25.024 ТФ В/03.7 ПС 29.005 ТФ Е/06.7 ПС 40.058 ТФ D/01.7
		ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, искусственного интеллекта и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2.3.1. знать методы разработки интеллектуальных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	
			ПК-2.У.1. уметь использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования, в том числе алгоритмы с использованием искусственного интеллекта	
			ПК-2.В.1. владеть навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов	
		ПК-3 Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени.	ПК-3.3.1. знать принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента	ПС 25.038 ТФ В/01.7, ПС 25.038 ТФ В/02.7 ПС 25.024 ТФ В/03.7
			ПК-3.У.1. уметь разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики	
			ПК-3.В.1. владеть навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов	
			ПК-4.3.1. знать принципы проведения	

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС ОТФ/ТФ)
Организация и проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники.		ПК-4 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	ПС 40.058 ТФД/01.7 ПС 40.058 ТФД/02.7
			ПК-4.У.1. уметь подготавливать заявки на изобретения	
			ПК-4.В.1. владеть навыками подготовки научных публикаций на основе результатов исследований	
Тип задач профессиональной деятельности: Проектный				
Техническое управление разработкой и производством электронных средств и электронных систем БКУ АКА. Обеспечение выпуска программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ АКА. Техническое управление испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов электронных средств и электронных систем БКУ АКА. Выбор существующих технических решений по разработке бортовой аппаратуры (БА) космических аппаратов (КА). Моделирование функциональных узлов и изделий БА КА. Техническое руководство разработкой, отработкой, регулировкой и испытаниями электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ. Техническое руководство проведением авторского	1.Аппаратура бортовой вычислительной системы (БВС) КА. 2. БА командно-измерительной системы (БА КИС) КА. 3. БА системы спутниковой навигации КА (БА ССН). 4. Аппаратура бортовой системы телеметрических измерений (БСТИ) КА. 5. Бортовые электронные модули системы управления движением КА (СУД). 6. Бортовая целевая аппаратура (БЦА) КА. 7. Бортовые электронные модули управления обеспечивающих систем КА: системы электропитания (СЭП), терморегулирования (СТР) и т.д. 8. Электронные блоки и системы БКУ АКА: электронные блоки системы трансляции команд и распределения питанием (СТКРП), бортовое синхронизирующее	ПК-5 Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК-5.3.1. знать схемы и конструкции электронных средств различного функционального назначения	ПС 25.027 ТФС/01.7 ПС 25.027 ТФ С/02.7 ПС 25.036 ТФ С/03.7 ПС 25.036 ТФ С/04.7 ПС 25.036 ТФ В/02.6
			ПК-5.У.1. уметь подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	
			ПК-5.В.1. владеть навыками разработки архитектуры электронных средств	
		ПК-6 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-6.3.1. знать принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства	ПС 25.036 ТФ С/02.7 ПС 25.036 ТФ С/04.7 ПС 25.036 ТФ В/02.6 ПС 25.036 ТФ В/03.6
			ПК-6.У.1. уметь разрабатывать приборы и системы электронной техники	
			ПК-6.В.1. владеть навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований	
		ПК-7 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ПК-7.3.1. знать нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации	ПС 25.036 ТФ С/03.7 ПС 25.036 ТФ С/04.7 ПС 25.027 ТФ С/01.7
			ПК-7.У.1. уметь использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации	
			ПК-7.В.1. владеть навыками разработки документации для организации выпуска изделий	

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС ОТФ/ТФ)
надзора, сопровождением эксплуатации и ремонта электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ.	координатно-временное устройство (БСКВУ) и т.д. 9. Электронные модули систем и системы бортового комплекса управления (БКУ) и телеметрии ракеты-носителя (БН), разгонного блока, наземного комплекса управления (НКУ) КА. 10. Электронные модули систем и системы комплекса управления стартового комплекса (СК).			
Тип задач профессиональной деятельности: Технологический				
Технологическое сопровождение сборочных и монтажных работ при изготовлении приборов и кабелей изделий РКТ: - анализ КД на сборку и монтаж приборов и кабелей, сборочных и монтажных чертежей, технических условий, электрических схем, программ испытаний; - разработка документации для обеспечения технологических процессов сборки и монтажа приборов и кабелей средствами технологического оснащения; контроль соблюдения технологической дисциплины. Организация работ по проверке КД на технологичность и подготовка обобщенных предложений для конструкторских подразделений по разработке и созданию	Технологическое обеспечение процесса электромонтажа и испытаний БА и кабелей при сборке изделий КА и РКТ в процессе изготовления. Технологическое обеспечение процесса изготовления и испытаний блоков электронной аппаратуры БКУ КА и РКТ. Технологическое обеспечение процесса изготовления и испытаний сборочных единиц кабелей. Технологическое обеспечение изготовления и испытаний изделий электронной компонентной базы (ЭКБ) типа "система в корпусе" для изделий общепромышленного и специального назначения.	ПК-8 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств	ПК-8.3.1. знать современные технологические процессы производства электронных средств ПК-8.У.1. уметь проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств ПК-8.В.1. владеть навыками подготовки технического задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств	ПС 29.005 ТФ D/03.7 ПС 29.005 ТФ D/04.7
		ПК-9 Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК-9.3.1. знать требования технологической и нормативной документации технологических процессов выпуска электронных средств ПК-9.У.1. уметь проектировать технологические процессы производства электронных средств ПК-9.В.1. владеть навыками использования автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПС 25.024ТФ В/04.7 ПС 29.005 ТФ D/06.7

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС ОТФ/ТФ)		
наиболее рациональных конструкций узлов и сборочных единиц вновь создаваемых изделий РКТ, в том числе изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа, с учетом передовых достижений отечественной и зарубежной техники. Разработка технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе" на основе технического задания. Разработка комплекта технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе". Технологическая подготовка производства изделий "система в корпусе". Технологический контроль производства изделий "система в корпусе". Разработка и адаптация групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники.	Технологическое обеспечение производства изделий микроэлектроники.	ПК-10 Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	ПК-10.3.1. знать методы отработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств	ПС 25.043ТФ D/01.7 ПС 25.043ТФ C/02.7 ПС 29.005 ТФ D/04.7		
			ПК-10.У.1. уметь разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники			
			ПК-10.В.1. владеть навыками организации проведения работ по подготовке производства			
		ПК-11 Способен обеспечивать технологичность электронных средств и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ПК-11.3.1. знать принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства электронных средств	ПС 40.058 ТФD/03.7		
			ПК-11.У.1. уметь анализировать характеристики изделий электронной техники и процессов их изготовления			
			ПК-11.В.1. владеть навыками оценки экономической эффективности технологических процессов			
		ПК-12 Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства	ПК-12.3.1. знать методы авторского сопровождения разрабатываемых изделий и технологических процессов	ПС 25.024ТФ B/04.7 ПС 25.036 ТФ D/01.7		
			ПК-12.У.1. уметь анализировать причины брака выпускаемых изделий			
			ПК-12.В.1. владеть навыками подготовки дефектных ведомостей устройств, приборов и систем электронных средств			
		Тип задач профессиональной деятельности: Организационно-управленческий				
		Разработка планов проведения исследований и создания электронных средств и электронных систем БКУ АКА. Организационное управление процессом разработки и	Планирование и управление процессамиисследований средств и электронных	ПК-13 Способен планировать и управлять процессами исследований и создания электронных средств и электронных систем БКУ и БА КА и РКТ	ПК-13.3.1. знать основы экономики и организации производства изделий РКТ	ПС 25.036 ТФ D/01.7
					ПК-13.3.2. знать методы сетевого планирования	
ПК-13.У.1. уметь разрабатывать и оптимизировать планы -графики с						

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС ОТФ/ТФ)
экспериментальной отработки разрабатываемой БА КА Технологическое управление процессом создания БА КА. Руководство структурным подразделением по сборке и монтажу приборов и кабелей в ракетно-космической промышленности (РКП): осуществление технического руководства инженерами-технологами по сборке и монтажу приборов и кабелей. Руководство производством изделий "система в корпусе": - организация взаимодействий между участниками производства изделий "система в корпусе"; - разработка планов по внедрению нового оборудования в производство изделий "система в корпусе". Анализ перспективных технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники. Организация и проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники.	систем БКУ и БА КА и РКП. Руководство структурным подразделением по сборке и монтажу приборов и кабелей при изготовлении изделий РКП. Планирование и управление производственными процессами при изготовлении изделий "система в корпусе".		использованием прикладных компьютерных программ	
			ПК-13.В.1. Владеть навыками поддержания единого информационного пространства планирования и организации работ на всех этапах жизненного цикла электронных средств	
		ПК-14 Способен осуществлять руководство структурным подразделением по сборке и монтажу приборов БА и кабелей при изготовлении изделий РКП.	ПК-14.3.1. знать основные принципы руководства производственным коллективом	ПС 25.043 ТФ Е/01.7
			ПК-14.3.2. знать директивную технологию сборки и монтажа приборов БА и кабелей при изготовлении изделий РКП.	
			ПК-14.У.1. уметь организовывать внедрение прогрессивных технологий приборно-кабельного производства	
			ПК-14.В.1. владеть навыками определять экономическую эффективность внедрения новых технологий приборно-кабельного производства	
		ПК-15 Способен планировать и управлять производственными процессами при изготовлении изделий "система в корпусе"	ПК-15.3.1. знать технологию изготовления изделий "система в корпусе".	ПС 29.005 ТФ Е/01.7
			ПК-15.3.2. знать основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники	
			ПК-15.У.1. уметь разрабатывать планы и планы-графики реализации эффективного производства изделий "система в корпусе"	
			ПК-15.В.1. владеть навыками организовывать работу сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"	

4 ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Общесистемные требования к 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.guap.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 предусмотрено применение электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий.

4.1.4. Предусмотрена возможность реализации ОП в сетевой форме.

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).

4.2.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

4.3 Кадровые условия реализации ОП

4.3.1. Реализация ОП обеспечивается педагогическими работниками ГУАП, а также лицами, привлекаемыми ГУАП к реализации ОП на иных условиях.

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

4.3.2. Не менее 70 процентов численности 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 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 70 процентов численности 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)

4.3.5. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником ГУАП, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), 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.

4.4 Оценка качества подготовки обучающихся по ОП

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОП ВО определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки. Порядок проведения внутренней и внешней оценки качества образовательной деятельности установлен локальным нормативным актом ГУАП.

5 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Основные предприятия – работодатели для выпускников магистратуры направления 11.04.03:

АО "Котлин-новатор";

АО «Северно-Западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз-Антей» - Обуховский завод»;

ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»;

АО «НИИ командных приборов»;

АО "Конструкторское бюро специального машиностроения" (АО "КБСМ");

ОАО «Авангард»;

АО "Научно-производственное предприятие "Радар ММС";

ПАО "Техприбор";

ПАО «Заслон».

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов ОП 11.04.03(02)

	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
25 Ракетно-космическая промышленность		
1	25.024	Профессиональный стандарт «Специалист по автоматизации электромонтажных работ в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Минтруда России от 17.04.2018 № 244н.
2	25.027	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем», утвержденный приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 647н.
3	25.036	Профессиональный стандарт «Специалист по электронике бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов», утвержденный приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 646н.
4	25.038	Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор по электрике в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Минтруда России от 14.07.2021 № 473н.
5	25.043	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог по сборке и монтажу приборов и кабелей в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Минтруда России от 31.08.2021 № 604н.
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
6	29.005	Профессиональный стандарт «Специалист по технологии производства систем в корпусе», утвержденный приказом Минтруда России от 19.09.2016 № 528н.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности		
7	40.058	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог по производству радиоэлектронных средств», утвержденный приказом Минтруда России от 22.11.2023 № 829н.