

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 2019

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 группа 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-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-4.У.1. умеет применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности
	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),
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
<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),
	Составные части электронного оборудования РКТ. Опотехника, оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.	ПК-12. Радиотехника 5G и последующих поколений	космической техники. ПК-4.В.1. владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами 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 25.038 ТФ В/01.6 ПС 29.015 ТФ В/01.6
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.	Опотехника, 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 наладивать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического,	<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 процессов</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>		технологического оборудования, используемого для решения различных технологических и производственных задач в области электронных средств	ПК-8.В.1. владеет навыками проведения и организации монтажных и пусконаладочных работ	
		ПК-9 Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники	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	ПС 25.036 ТФ В/03.6 ПС 25.038 ТФ А/02.6
		ПК-10 Готов выполнять проектирование устройств микроэлектроники и разрабатывать технологию их изготовления	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	ПС 40.058 ТФ В/03.6
		ПК-11 Способен разрабатывать и анализировать технические задания на узлы и сборочные единицы изделий ракетно-космической техники, изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа	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	ПС 25.024 ТФ А/03.6
Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	Модели, узлы, блоки радиотехнических устройств и систем	ПК-12. Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в процессе разработки и оптимизации технических решений	ПК-12.3.1. знать основные виды задач и их классификацию, решение которых возможно и целесообразно с использованием методов искусственного интеллекта ПК-12.3.2. знать основные методы искусственного интеллекта, применяемые для решения неструктурированных и слабоструктурированных задач на основе мягких вычислений ПК-12.3.3. знать принципы построения моделей на базе искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, нечеткой логики и нечетких множеств	

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС ОТФ),
			ПК-12.3.4. знать методы искусственного интеллекта, основанные на гибридных принципах лабиринтного и мультиагентного моделирования ПК-12.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-12.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
25 Ракетно-космическая промышленность		
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.
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
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.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности		
8	40.058	Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники. Приказ Минтруда России N 480н от 3 июля 2019 г.
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
9	06.005	Профессиональный стандарт "Инженер-радиоэлектронщик", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 мая 2014 г. N 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09 июня 2014 г., регистрационный N 32622)