

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Направление подготовки** 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика  
**Уровень бакалавриат**

**Профиль подготовки:** Ракетостроение

**Квалификация** бакалавр

**Форма обучения** очная

**Срок обучения** 4 года

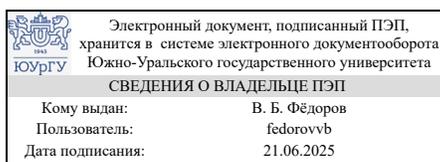
**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 71.

Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки

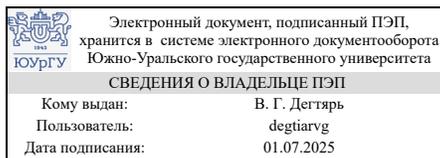
к. техн.н., доцент



В. Б. Фёдоров

Заведующий кафедрой

д. техн.н., профессор



В. Г. Дегтярь

Челябинск 2025

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Ракетостроение ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработок, направленных на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей перспективных образцов ракет и космических аппаратов, совершенствования наземной инфраструктуры, включая испытательную базу и стартовые комплексы	25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению	А Техническое сопровождение создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	А/01.6 Разработка технической документации на разрабатываемую РКТ, ее составные части, системы и агрегаты; А/02.6 Составление технических предложений на разрабатываемую РКТ и ее составные части, системы и агрегаты

<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработок, направленных на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей перспективных образцов ракет и космических аппаратов, совершенствования наземной инфраструктуры, включая испытательную базу и стартовые комплексы</p>	<p>25.010 Инженер-технолог по изготовлению космических аппаратов и систем</p>	<p>А Разработка и внедрение технологических процессов производства КА и систем, осуществление технологического сопровождения производства КА и систем</p>	<p>А/01.6 Разработка технологической документации для производства КА и систем</p>
<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработок, направленных на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей перспективных образцов ракет и космических аппаратов, совершенствования наземной инфраструктуры, включая испытательную базу и стартовые комплексы</p>	<p>25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности</p>	<p>А Техническая поддержка отработки динамики и прочности конструкций РКТ</p>	<p>А/01.6 Техническая поддержка проведения расчетов нагрузок на изделия РКТ и оформление документации по нагрузкам; А/02.6 Техническая поддержка проведения расчетов на прочность конструкций изделий РКТ и оформление документации по прочности</p>

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

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

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический.

Профиль подготовки Ракетостроение соответствует направлению подготовки в целом.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: защиту выпускной квалификационной работы.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми

выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Знает: общие сведения, классификацию и устройство ракет и ракетно-космических комплексов; достижения отрасли ракетостроения; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; методы, приемы критического анализа; структуру, классификацию проблемных ситуаций; типы проблемных ситуаций.</p> <p>Умеет: анализировать научные достижения в области авиационной и ракетно-космической техники; анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; выбирать и реализовывать стратегию действий разрешения проблемной ситуации; проследить общие связи и закономерности в развитии науки и техники.</p> <p>Имеет практический опыт: поиска, сбора и обработки, критического анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники; имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; разработки стратегии достижения поставленной цели, способов разрешения проблемной ситуации; использования методов аргументации выбранных стратегий действий.</p>

<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>	<p>Использует действующее законодательство в процессе определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения</p>	<p>Знает: действующее законодательство и правовые нормы. Умеет: использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: работы с нормативно-правовой документацией.</p>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Осуществляет социальное взаимодействие и реализовывает свою роль в условиях работы в команде</p>	<p>Знает: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные модели командообразования и факторы, влияющие на эффективность командной работы; основные модели командообразования и факторы, влияющие на эффективность командной работы; условия эффективной организации командной работы как основы современных инноваций. Умеет: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели. Имеет практический опыт: владения простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде; организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели; организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели; анализа возможных последствий личных действий в социальном взаимодействии и командной работе и построения продуктивного взаимодействия с учетом этого.</p>
<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в</p>	<p>Использует нормы современного русского литературного языка и речевого этикета для осуществления устной и</p>	<p>Знает: особенности коммуникации как вида межличностного и межкультурного общения, специфику устной и письменной форм русского языка; нормы русского языка и</p>

<p>устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>письменной деловой коммуникации на государственном языке Российской Федерации</p> <p>Осуществляет коммуникацию в устной и письменной форме на иностранном языке на общие и профессиональные темы.</p> <p>Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке</p>	<p>правила построения грамотной письменной и устной речи; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные различия письменной и устной речи; основные особенности зарубежной системы образования в области избранной профессии; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные параметры языка конкретной специальности в деловом общении; лексико-грамматический материал по специальности, необходимый для профессионального общения; особенности различных видов речевой деятельности и форм речи; источники профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Умеет: создавать устные и письменные тексты в разных жанрах и стилях на русском языке; использовать информацию - знания русского языка, культуры речи и навыков общения - в профессиональной деятельности; логически верно и аргументированно использовать устную и письменную речь в личном и профессиональном общении; продуцировать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; создавать устные и письменные тексты, соответствующие конкретной ситуации делового общения; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по деловому общению; вести беседу (диалог, дискуссию, переговоры) деловой-профессиональной направленности на иностранном языке; работать с источниками релевантной информации на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, многообразием коммуникативных средств для решения задач общения; навыками грамотной письменной и устной речи, способностью к коммуникациям в профессиональной деятельности, культурой</p>
---	---	---

		<p>речи; использования учебных стратегий для организации своей учебной деятельности; когнитивных стратегий для автономного изучения иностранного языка; приемов запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; стратегий рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений; презентационными технологиями для предъявления информации; исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий; аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; применения навыков, владения умениями и стратегиями для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке, навыками публичной речи, ведения дискуссии на иностранном языке.</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Учитывает особенности межкультурных различий коммуникантов в бытовом общении. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке с учетом межкультурных различий коммуникантов в профессиональной сфере.</p>	<p>Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость; законы исторического развития и основы межкультурной коммуникации; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте; основы межкультурной деловой</p>

коммуникации, основные принципы поведения в поликультурном социуме для решения учебно-деловых задач; основы межкультурной профессиональной коммуникации, механизмы поиска информации о культурных особенностях и традициях различных социальных групп, необходимой для саморазвития и профессионального взаимодействия с представителями другой культуры в процессе выполнения проектной деятельности; основные этапы развития европейской и русской философии, выражение в философии особенностей конкретной исторической эпохи, разнообразие философских концепций, их противоречивость и единство в решении философских проблем. Умеет: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;

- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;

проявлять в своём поведении 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; оценивать достижения культуры на основе знания исторического контекста, анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры;
- предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре; выступать в роли медиатора культур;
- общаться в различной социо-культурной среде, демонстрируя уважительное отношение к социокультурным традициям различных

		<p>социальных групп при выполнении совместной учебно-проектной деятельности; анализировать философские произведения, высказывать свою собственную позицию относительно проблем, поднятых философом, использовать философские знания для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого чувства гражданственности и патриотизма; иметь практические опыт владения навыками бережного отношения к культурному наследию различных эпох; общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения; эффективно сотрудничать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения учебно-деловых задач; недискриминационно и конструктивно взаимодействовать в социуме с учетом социокультурных особенностей его членов в целях успешного выполнения профессиональных задач и достижения успешного сотрудничества в проектной деятельности; владения набором аргументов, выражающих позицию научного знания; набором аргументов против лженаучного знания.</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Управляет своим временем, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.</p> <p>Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.</p> <p>Имеет практический опыт: управления собственным временем; использовать методики саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>
<p>УК-7 Способен</p>	<p>Понимает оздоровительный</p>	<p>Знает: основы адаптивной физической</p>

<p>поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>эффект здоровьесберегающих технологий с учетом ограничений по состоянию здоровья и условий реализации конкретной профессиональной деятельности и выполняет индивидуально подобранные комплексы адаптивной физической культуры. Определяет индивидуальный уровень физической подготовленности и разрабатывает комплексы физических упражнений различной целевой направленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации полноценной социальной и профессиональной деятельности [1]; научно-практические основы физической культуры, фитнеса и здорового образа жизни; правила и способы планирования индивидуальных занятий фитнесом для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности [2]; научно-практические основы физической культуры, силовых видов спорта и здорового образа жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности [3]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. Умеет: осознано выбирать и формировать комплексы физических упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма; выбирать средства и методы физической культуры и видов фитнеса для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выполнять индивидуально подобранные комплексы по фитнесу; выбирать средства и методы силовых видов спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; творчески использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально</p>
--	---	---

		<p>-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдения норм здорового образа жизни; использования средствами и методами физической культуры и различных видов фитнеса для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, успешной социальной и профессиональной деятельности; навыками повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья средствами фитнеса; использования средствами и методами силовых видов спорта для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, успешной социальной и профессиональной деятельности; владения средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социальной и профессиональной деятельности; укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Применяет 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</p>	<p>Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов.</p> <p>Имеет практический опыт: оказания первой помощи.</p>
--	---	--

<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p>	<p>Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике; обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски</p>	<p>Знает: основные понятия, категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; принципы оценки занятости персонала на производстве.</p> <p>Умеет: принимать экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе анализа социально значимых экономических проблем и процесс, ориентироваться в механизмах влияния макроэкономической нестабильности и экономической политики государства на состояние экономики и социальной сферы; принимать управленческие решения на основе данных экономического анализа.</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами анализа социально значимых экономических проблем и процессов и ориентирования в механизмах влияния макроэкономической нестабильности и экономической политики государства на состояние экономики и социальной сферы; владения методами оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы; методами анализа рисков.</p>
--	---	---

<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p>	<p>Знает: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. Умеет: демонстрировать знание российского законодательства, антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону; идентифицировать и оценивать коррупционные риски, проявлять нетерпимое отношение к коррупционному поведению. Имеет практический опыт: анализа, толкования и применения нормы права в различных сферах социальной деятельности, а также в сфере противодействия коррупции.</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>Анализирует задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</p>	<p>Знает: основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии; основы построения чертежа, закономерности получения изображений; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже; основные определения, понятия и методы математики математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности; основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа; основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач по рядам, уравнениям математической физики, теории функций комплексного переменного, преобразование Лапласа; основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы частных случаев этих условий; методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы</p>

трения и качения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и перспективных профессиональных задач; основные законы электрических и магнитных цепей устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики; основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств; о строении вещества и природе химической связи; о периодичности свойств элементов и их соединений; об основных химических системах и процессах; реакционной способности веществ, обусловленной термодинамическими и кинетическими параметрами систем; о фундаментальных константах, о методах химической идентификации и определения веществ; об электрохимических процессах и их применении на практике; о свойствах важнейших материалов, в том числе, металлов и сплавов; основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, пластины и оболочек; механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении; основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета

конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях; основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения теории вероятностей; числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства; функцию распределения; биномиальный, геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретных случайных величин; непрерывные случайные величины; функции распределения и плотности распределения; равномерное и показательное распределения; нормальное распределение; центральную предельную теорему; основные понятия статистики; оценки теоретических параметров; доверительный интервал; проверка статистических гипотез; - современные цифровые технологии, сквозные цифровые технологии, возможности их применения для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности

- принципы разработки и особенности использования цифровых технологий в отраслях с учетом требований информационной безопасности;
- современные программные средства и информационно-коммуникационные технологии, используемые для решения профессиональных задач с учетом отраслевых особенностей; классификацию систем автоматического регулирования; типовые динамические звенья; основные законы регулирования; методы построения систем автоматического регулирования; законы термодинамики и теплопередачи в процессах в изделиях ракетно-космической техники.

Умеет: производить основные операции над матрицами, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве; решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать

чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов; применять математические методы при решении профессиональных задач; самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ; решать классические ( типовые) задачи по рядам, уравнениям математической физики, теории функций комплексного переменного, преобразование Лапласа; применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии; составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свобод; применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии

или использовании новой техники и новых технологий; читать электрические схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные приборы и устройства; определять простейшие неисправности при работе электротехнических и электронных устройств; выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических и электронных устройств; использовать основные понятия химии; использовать периодический закон для характеристики строения и свойств элементов и их соединений; использовать законы, управляющие химическими системами и процессами в них, в том числе, для расчета составов и приготовления реакционных смесей; определять физико-химические свойства материалов; обрабатывать результаты эксперимента; осуществлять на базе требуемых физико-химических характеристик выбор материала; определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, пластины и оболочек, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня, пластины и оболочек; рассчитывать перемещения в стержневых системах, пластин и оболочек статически неопределимых систем, выполнять расчеты на устойчивость сжатых стержней, выполнять расчеты конструкций с учетом сил инерции и при ударном воздействии; профессионально решать классические ( типовые) задачи по теории вероятностей; применять математические методы для решения типовых профессиональных задач; - использовать современные цифровые технологии и программные продукты для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности; определять устойчивость системы; производить наладку системы методами синтеза системы автоматического регулирования; применять законы термодинамики и теплопередачи при

проектировании изделий ракетно-космической техники.

Имеет практический опыт: использования основных положений линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности; построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; навыками выбора научного метода исследования в соответствии с поставленной проблемой, целями и задачами; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений; решения задач математической физики; теории функций комплексного переменного и операционного исчисления; нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы; решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования; расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств; оставления уравнений химических реакций; обращения с реактивами, приборами и оборудованием и использования их для проведения экспериментов; решения типовых задач по расчету стержневых систем, пластин и оболочек при простых видах; навыками расчетов на прочность и жесткость статически неопределимых систем; решения задач по теории вероятностей; - использования современных цифровых технологий и программных средств для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности; разработки и наладки системы автоматического регулирования; анализа работы системы автоматического регулирования; решения задач термодинамики и теплопередачи.

<p>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Использует принципы работы современных информационных технологий и применяет их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: методики поиска материалов, сбора и обработки информации по изделиям ракетных комплексов и космонавтики с использованием современных информационных технологий; правила выполнения оформления технической документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации в современной графической системах; основы конструирования деталей, узлов, механизмов и соединений с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; передачи и обработки информации с помощью компьютера.</p> <p>Умеет: использовать информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности; применять нормативные документы и государственные стандарты при оформлении технической документации в современной графической системах; выполнять графическую работу в соответствии с нормами единой системой конструкторской документации с использованием компьютерных технологий; разрабатывать конструкцию деталей узлов и отдельных механизмов ракетной и ракетно-космической техники; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации в профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: сбора технической информации по вопросам тематического исследования с использованием современных информационных технологий; оформления технической документации в соответствии с Единой системы конструкторской документации в современной графической системах; работы в стандартной программных комплексов различного вида и назначения; навыками конструирования узлов и агрегатов ракетной и ракетно-космической техники; работы с прикладными программными средствами общего и специального</p>
--	--	--

		назначения.
ОПК-3 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	Участствует в разработке проектной и конструкторской документации с использованием нормативной технической документации, стандартов, технических условий, положений и инструкций, применяемых в космической деятельности Российской Федерации	<p>Знает: основные виды деятельности по будущей профессии; основные виды и принципы разработки технической документации на изделие с использованием стандартов, норм и правил.</p> <p>Умеет: понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; определять необходимый для разработки комплект технической документации в соответствии со стандартами, нормами и правилами.</p> <p>Имеет практический опыт: проведения проектных работ и численных расчетов с использованием современных информационных технологий; навыками разработки технической документации на изделие с использованием стандартов, норм и правил.</p>
ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	Участствует в проектировании авиационной и ракетно-космической техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	<p>Знает: нормативно-методические и руководящие документы, регламентирующие обеспечение информационной безопасности; существующие принципы, политики и процедуры безопасности в области защиты информации; основные технические каналы утечки информации</p> <p>организационно-режимные мероприятия по защите информации; основы экономики предприятия; понятие основных и оборотных средств предприятия; структура затрат на производство и реализацию продукции; структуру затрат на производство и реализацию продукции; принципы расчета показателей рентабельности; основы природопользования; принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов; организационные и правовые аспекты современной экологии; экозащитную технику и технологии.</p> <p>Умеет: применять принципы конфиденциальности, целостности и доступности информации; реализовывать требования нормативно-методической и руководящей документации, а также действующего законодательства по вопросам защиты информации ограниченного</p>

		<p>доступа; принимать управленческие решения на основе данных экономического анализа; обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей; разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды, использовать законы экологии в профессиональной деятельности ; разрабатывать и внедрять ресурсосберегающие технологии; самостоятельно принимать решения при планировании и внедрении системы мероприятий, исключающих загрязнение окружающей среды.</p> <p>Имеет практический опыт: владения терминологией и системным подходом обеспечения информационной безопасности; работы с нормативными правовыми актами в области защиты информации ограниченного доступа на предприятии (в организации, учреждении); обращения с материальными носителями конфиденциального характера; работы с объектами информатизации, аттестованными по требованиям безопасности информации; оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы; использования современных методов и достижений науки для рационального природопользования и адаптации человека к окружающей среде.</p>
--	--	---

<p>ОПК-5 Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших</p>	<p>Применяет современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники</p>	<p>Знает: современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших; прикладные компьютерные программы для разработки технической документации и создания отчетного презентационного материала.</p> <p>Умеет: применять методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники; применять программы дополненной и виртуальной реальности для параллельного цифрового проектирования изделия по тематике и моделирования путей его разработки и изготовления.</p> <p>Имеет практический опыт: решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической технике современными методами; подготовки отчетной документации по результатам выполненных работ.</p>
--	--	--

<p>ОПК-6 Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники</p>	<p>Осуществляет своевременный сбор и анализ информации о передовых технических решений и достижений в области авиационной и ракетно-космической техники</p>	<p>Знает: историю отечественной и зарубежной авиационной и ракетно-космической техники, место и вклад выдающихся ведущих инженеров и конструкторов, конструкторских бюро, научно-исследовательских институтов России и мира в области авиационной и ракетно-космической техники.</p> <p>Умеет: собирать и анализировать научно-техническую информацию, учитывать современные тенденции развития и вклад выдающихся инженеров в области отечественной и зарубежной авиационной и ракетно-космической техники; использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники в профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: формирования и отстаивания своей гражданской позиции на основе патриотизма, осознания социальной значимости своей будущей профессии, устойчивой мотивации к профессиональной деятельности, осознания принадлежности к выдающимся научно-педагогическим школам страны и приверженность к корпоративным ценностям отечественной авиационной и ракетно-космической отрасли.</p>
<p>ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Участствует в разработке алгоритмов и программ для интеллектуальной обработки полученных данных и цифрового моделирования путей их применения</p>	<p>Знает: аппаратное и программное обеспечение цифровых технологий, базовые принципы и основы алгоритмизации, парадигмы, современные и основные языки программирования, системы управления базами данных, low и no-code разработки.</p> <p>Умеет: разрабатывать алгоритмические структуры, работать с реляционными базами данных и WEB-конструкторами, low-code (LCDP) и no-code (NCDP) платформами.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки типовых алгоритмов и применения языков программирования для решения профессиональных задач.</p>

- 1) Адаптивная физическая культура и спорт
- 2) Фитнес
- 3) Силовые виды спорта
- 4) Конечно-элементные модели авиационных и ракетных комплексов
- 5) Конструкция двигательных установок летательных аппаратов

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>ПК-1 Способен проводить техническое сопровождение создания изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов</p>	<p>Осуществляет проектирование, конструирование изделий ракетно-космической техники и сопровождение на всех этапах жизненного цикла с учетом нормативной технической документации, стандартов, технических условий, положений и инструкций, применяемых в космической деятельности Российской Федерации</p>	<p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению А/01.6 Разработка технической документации на разрабатываемую РКТ, ее составные части, системы и агрегаты А/02.6 Составление технических предложений на разрабатываемую РКТ и ее составные части, системы и агрегаты</p>	<p>Знает: конечные элементы для моделирования деформаций силовых конструкций летательных аппаратов; конечные элементы для моделирования среды и контактных взаимодействий конструкций летательных аппаратов[4]; компоновку, назначение, параметры двигательных установок ракетно-космической техники; состав и основные параметры жидких и твердых топлив; ПГС двигательных установок ракетно-космической техники и их состав; назначение, состав, конструкцию основных агрегатов двигателей летательных аппаратов[5]; системы и методы проектирования ракетно-космической техники; методики проведения расчетов при конструировании ракетно-космической техники; понятия и определения, используемые в метрологии, общие законы и правила измерений, обеспечение их единства, требуемой точности и достоверности, основы Государственной системы стандартизации, основные метрологические методы и средства измерения линейных и угловых величин, показатели качества продукции и методы ее оценки; прикладные компьютерные программные комплексы для создания ракетной и ракетно-космической техники;</p>

классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; физические основы двигателей летательных аппаратов, устройство жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и их компонентов, устройство двигателей летательных аппаратов на твердом топливе (РДТТ) и их элементов, внутрикамерные процессы двигателей летательных аппаратов; основные уравнения механики сплошных сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тела; конструкции и их основные элементы космических аппаратов; классификация космических аппаратов; основные законы эволюции технических систем; основные источники информации для принятия технических решений; подходы и методы современной теории решения изобретательских задач; методология проектирования ракетно-космической техники. Основные требования к разработке объектов ракетно-космической техники. Принципы выбора компоновочной схемы ракетносителя. Понятие «конструктивно-силовая схема». Принципы выбора

конструктивно-силовой схемы ракетносителя. Массовые характеристики РН. Энергетические характеристики ракетносителя. Теоретические основы проектирования ракетно-космической техники; системы и методы проектирования ракетно-космической техники; методики проведения расчетов при конструировании ракетно-космической техники; теоретические основы метода конечных элементов; характеристики современных программных пакетов, реализующих метод конечных элементов; методы и принципы проектирования сварных соединений с учетом особенностей изделий ракетно-космической техники; состав и конструкцию элементов систем старта летательных аппаратов; общие принципы построения электротехнических комплексов и систем применительно к ракетной технике; современные методы проведения расчетов аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники; системы и методы проектирования ракетносителей; методики разработки проектов перспективных ракетносителей; назначение, состав и конструкцию узлов, агрегатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники;

устройство, конструкцию и принцип действия подсистем и агрегатов, процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; основные законы реактивного движения, элементы теории полета; принципы работы исполнительных устройств летательными аппаратами: безредукторную и редукторную системы наддува; статические и динамические характеристики системы: трубопровод, емкость, жиклер; конструктивные схемы основных элементов систем управления летательными аппаратами; способы описания летательных аппаратов как объектов управления; принципы построения и функционирования систем управления летательных аппаратов; современные методы исследования и расчета систем управления летательных аппаратов

Умеет: выполнения проектировочных и прочностных расчетов характеристик конструкций летательных аппаратов с помощью современных конечно-элементного программного комплекса; применять знания о реактивном движении и принципе действия двигателей летательных аппаратов в составе двигательных установок ракетно-космической техники; формулировать задания для расчета для расчета и конструирования двигателей ракетно-космической техники; вносить технические данные в облачную корпоративную систему для всесторонней оценки, проработки и корректировки в режиме

реального времени,  
актуализировать ее;  
организовывать измерительный  
эксперимент и правильно  
выбрать измерительную  
технику для конкретных  
измерений, обоснованно  
выбирать допуски и посадки  
типовых соединений; решать  
задачи размерного анализа;  
обоснованно выбирать и  
применять соответствующие  
конкретной ситуации  
положения законодательных  
актов и основополагающих  
документов по метрологии,  
стандартизации, сертификации;  
применять программные  
средства для интеллектуальной  
обработки получения данных и  
цифрового моделирования  
путей их применения при  
проектировании изделий РКТ;  
обосновывать выбор устройств  
в изделиях ракетно-  
космической техники;  
проводить конструирование  
деталей и узлов механизмов  
летательных аппаратов с  
использованием системного  
подхода; применять знания о  
реактивном движении и  
принципе действия двигателей  
летательных аппаратов;  
формулировать задания для  
расчета для расчета и  
конструирования двигателей  
летательных аппаратов;  
использовать основные  
уравнения механики сплошных  
сред для расчета течений  
жидкости и газа при  
проектировании изделий  
ракетной и ракетно-  
космической техники;  
определять проектные  
параметры космических  
аппаратов; применять основные  
законы эволюции технических

систем к анализу тенденций развития ракетной техники; оценивать полноту и достоверность получаемой информации для принятия технических решений; расчетов основных параметров и характеристик ракет и их отдельных узлов; вносить технические данные в облачную корпоративную систему для всесторонней оценки, проработки и корректировки в режиме реального времени, актуализировать ее; моделировать элементы конструкций летательных аппаратов с использованием одномерных, плоских и пространственных конечных элементов; проводить проектирование сварных конструкций с учетом фактора технологического и эксплуатационного характера; выбирать требуемые расчетные системы старта летательных аппаратов для решения задач проектирования ракет-носителей; оценить требуемую структуру и состав электрооборудования ракет и ракетных комплексов; применять современные САПР при расчете аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники; актуализировать и внедрять параметры и технологии создания составных частей, изделий ракетно-космической техники; проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов;

изучать и анализировать технические данные; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления; определять статические и динамические характеристики исполнительных устройств летательных аппаратов при проектировании изделий ракетной и ракетно-космической техники; рассчитывать характеристики устойчивости и управляемости летательных аппаратов, оценивать их изменение при эксплуатации; анализировать влияние эксплуатационных факторов, отказов и неисправностей систем летательных аппаратов на его летно-технические характеристики и характеристики устойчивости и управляемости

Имеет практический опыт: расчетов при проектировании конструкций летательных аппаратов с использованием программных комплексов конечно-элементного анализа; применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования двигателей летательных аппаратов и их агрегатов, работы на натуральных образцах двигательных установок ракетно-космической техники с ЖРД, в том числе

РДМТ, и РДТТ; выбора ракетных двигателей для ракетно-космических комплексов; разработки математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космической техники; выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий; работы с программными средствами для цифрового моделирования изделий РКТ; расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования двигателей летательных аппаратов и их агрегатов, работы на натуральных образцах ЖРД и РДТТ; выбора двигателей летательных аппаратов для ракетно-космических комплексов; решения задач механики сплошных сред при проектировании изделий ракетной и ракетно-космической техники; выбора конструктивно-силовой схемы космических аппаратов; определения основных составных частей космических аппаратов; выявления противоречий в конструкции и решение задач по их устранению с использованием

методов теории решения изобретательских задач; определения основных проектных параметров ракет по заданным летно-техническим характеристикам; разработки математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космической техники; решения задач методом конечных элементов при проведении проектировочных и прочностных расчетов с помощью современных конечно-элементных программ; проектирования сварных соединений с учетом особенностей изделий ракетно-космической техники; владения методами анализа и синтеза, подходами инженерных основ создания систем старта летательных аппаратов; ориентировочного расчёта требуемых рабочих характеристик электрооборудования ракет и ракетных комплексов; проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники; выбора технологии проектирования, конструирования и создания составных частей, изделий ракетно-космической техники; инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-

			<p>компоновочных и конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники; разработки узлов и агрегатов ракет с использованием современных программных средств САПР; расчета пневмогидросистем летательных аппаратов: гидросопротивлений в коротких трубопроводах, гидравлических расчетов проточной части обратного клапана и пироклапана и других элементов при проектировании изделий ракетной и ракетно-космической техники; применения современных методов, методик, математических моделей и технологий, позволяющих осуществлять разработку и проектирование систем управления летательными аппаратами</p>
<p>ПК-2 Способен осуществлять разработку и внедрение технологических процессов изготовления узлов и агрегатов ракет и ракетных комплексов</p>	<p>Производит качественную и количественную оценку технологичности конструкций узлов и агрегатов ракет и ракетных комплексов. Осуществляет моделирование технологического процесса с учетом применения технологической оснастки, инструмента и программных продуктов</p>	<p>25.010 Инженер-технолог по изготовлению космических аппаратов и систем А/01.6 Разработка технологической документации для производства КА и систем</p>	<p>Знает: виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; виды прокладочных и уплотнительных материалов; виды химической и термической обработки сталей; классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов, композиционных материалов; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; основные свойства полимеров и их использование; способы термообработки и защиты металлов от коррозии; основные характеристики и принципы выбора</p>

конструкционных материалов для изготовления узлов и агрегатов ракет и ракетных комплексов;  
основы технологии заготовительного и металлообрабатывающего производства; методы и особенности проектирования технологических процессов производства авиационной и ракетно-космической техники;  
виды и конструкцию технологической оснастки, необходимой для изготовления изделий ракетно-космической техники и контроля качества изготовления;  
основные виды и принципы разработки технологической документации на изделие;  
методы и особенности проектирования технологических процессов производства ракетно-космической техники;  
основные типы технологических процессов производства деталей, узлов и агрегатов ракетно-космической техники; основные технологические процессы изготовления изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов; основные виды композиционных материалов, их состав

Умеет: определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления;  
подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения;  
различать основные конструкционные материалы по

физико-механическим и технологическим свойствам; разрабатывать технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами узлов и агрегатов ракет и ракетных комплексов; рассчитывать основные характеристики технологических процессов; определять основные параметры технологической оснастки, необходимой для изготовления изделий ракетно-космической техники и контроля качества изготовления; определять необходимый для разработки комплект технологической документации; разрабатывать маршруты технологических процессов производства деталей, узлов и агрегатов ракетно-космической техники; осуществлять подбор композиционных материалов для изготовления изделий ракетно-космической техники; подбирать типовые технологические процессы изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов

Имеет практический опыт: применения методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; выбора материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве; выбора методики определения типа заготовки, обоснования выбора инструмента, назначения элементов режима обработки и оборудования

			<p>исходя из технических требований к изделию; методами контроля технологических процессов и качества изделий; подбора технологического оборудования и оснастки, необходимой для изготовления изделий ракетно-космической техники и контроля качества изготовления;</p> <p>разработки технологической документации на изделие; подбора технологического оборудования и оснастки для реализации технологических процессов; разработки технологических процессов в автоматизированных системах проектирования; разработки технологических процессов изготовления изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов</p>
<p>ПК-3 Способен проводить расчеты параметров нагружения, аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций изделий ракетно-космической техники</p>	<p>Создает: математические модели динамики полета ракет; алгоритмы баллистического проектирования систем и комплексов ракет. Рассчитывает аэродинамические характеристики летательных аппаратов; напряженно-деформированного состояния конструкций и их элементов летательных аппаратов</p>	<p>25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности А/01.6 Техническая поддержка проведения расчетов нагрузок на изделия РКТ и оформление документации по нагрузкам А/02.6 Техническая поддержка проведения расчетов на прочность конструкций изделий РКТ и оформление документации по прочности</p>	<p>Знает: общую теорию движения ракет различных типов и назначения в воде, воздухе, безвоздушном пространстве под воздействием внешних сил; основные физические положения, законы аэрогазодинамики, основные свойства жидкости и газов, формульные зависимости определения аэродинамических характеристик, основные законы и уравнения гидрогазоаэродинамики; иметь представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития науки и техники в области аэрогазодинамики, их взаимосвязи со смежными областями; математические модели динамики полета ракет; основные сведения об устойчивости движения</p>

летательных аппаратов; методы расчета силовых конструкций; стержневых систем, пластин, оболочек; теоретические основы и практические методы динамического анализа конструкций ракет; принципы и методы прочностного анализа конструкций РКТ (определение напряжений, деформаций и предельных нагрузок при заданных воздействиях), а также синтеза конструкций (выявления наиболее эффективных конструкторских решений), правила перехода от реального объекта к расчетной схеме для основных элементов ракетной конструкции

Умеет: проводить исследование влияния физических условий внешней среды и технических характеристик носителей на баллистические характеристики ракет;

создавать алгоритмы баллистического проектирования систем и комплексов ракет применительно к решению конкретных целевых задач; применять основные законы аэрогазодинамики при определении аэродинамических характеристик объектов ракетно-космической техники, использовать методы инженерных и теоретических расчетов, типовые и авторские методики инженерных расчетов аэродинамических и гидродинамических параметров ракет (в том числе с применением вычислительной техники), специальную литературу и другие информационные данные (в том числе на иностранных языках) для решения

профессиональных задач;  
методы моделирования,  
расчета и экспериментальных  
исследований для разработки  
новых летательных аппаратов;  
составлять уравнения движения  
и рассчитывать динамические  
характеристики устойчивости и  
управляемости; решать задачи  
по определению напряженно-  
деформированного состояния  
конструкции ракет; определять  
динамические характеристики  
конструкции и рассчитать  
параметры вынужденных  
колебаний упругой  
конструкции при  
детерминированных и  
случайных внешних  
воздействиях; решать задачи  
определения нагрузок на ЛА и  
выделять основные и  
проверочные расчетные случаи;  
распределения усилий в  
корпусе ЛА на основе балочной  
расчетной схемы, определения  
критических нагрузок потери  
устойчивости для основных  
расчетных моделей  
конструктивных элементов  
(балка, кольцо, пластина,  
оболочка), определения запасов  
прочности и устойчивости  
конструктивных элементов ЛА  
Имеет практический опыт:  
расчета баллистических  
характеристик ракет;  
определения аэродинамических  
характеристики ракетно-  
комических аппаратов,  
проведения расчетов  
газодинамических процессов  
внешних и внутренних течений  
в ракетных системах;  
разработки схем, графиков,  
диаграмм и других  
профессионально-значимых  
изображений, работы с  
технической литературой,

		<p>научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками, составления программ компьютерных расчетов аэродинамических параметров ракет, применения вычислительной техники для решения специальных задач, выполнения инженерных расчетов по основным типам профессиональных задач; расчета динамических характеристик управляемости летательных аппаратов; расчета напряженное-деформированного состояния конструкций и их элементов; сухих и топливных отсеков, герметичных отсеков, ферменных конструкций, раскрывающихся конструкций; выбора расчетной модели по конструктивно-компоновочной схеме ракеты для определения динамических характеристик; расчетов по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций</p>
--	--	--

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ПК-1	ПК-2	ПК-3	
Безопасность жизнедеятельности								+													
Психология			+																		
Физическая культура							+														
Начертательная геометрия и инженерная графика											+	+									
Термодинамика и теплопередача											+										
Экономика								+													
Электрооборудование летательных аппаратов																		+			
Теоретическая механика											+										
Правоведение		+								+											
Русский язык и культура речи				+																	



Деловой иностраный язык					+	+														
Цифровые технологии																				
Экология																				
Иностранный язык						+	+													
Физика																				
Введение в направление																				
Философия																				
Специальные главы математики																				
Математический анализ																				
Теория вероятностей и математическая статистика																				
Алгебра и геометрия																				











## **4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

### **4.1. Общесистемное обеспечение программы**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

### **4.2. Материально-техническое обеспечение программы**

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

### **4.3. Кадровое обеспечение реализации программы**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

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

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

#### **4.4. Финансовые условия реализации программы**

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

#### **4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.

#### **4.6. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья совместно с другими обучающимися.

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

При необходимости для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть разработан индивидуальный порядок освоения образовательной программы.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено использование специальных технических средств обучения и реабилитации, ассистивных информационных технологий.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья, в том числе с использованием специальных технических средств обучения и ассистивных информационных технологий.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья с соблюдением принципов здоровьесберегающих технологий и адаптивной физической культуры.

В случае необходимости использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Выбор методов обучения осуществляется преподавателями, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателями с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Практическая подготовка обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении мест прохождения практики учитываются условия доступности и рекомендации о противопоказанных видах трудовой деятельности и рекомендуемых условиях труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида.

Проведение текущей, промежуточной, государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.