

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 28.05.2024  
№ 11

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4048

**Специальность** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

**Уровень** специалитет

**Специализация:** Ракетные транспортные системы

**Квалификация** инженер

**Форма обучения** очная

**Срок обучения** 5 лет 6 месяцев

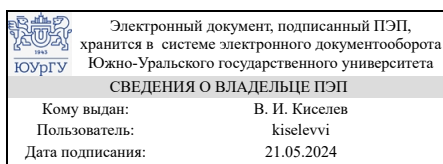
**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964.

Разработчики:

Руководитель специальности

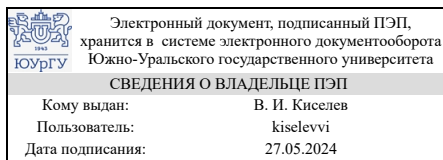
к. техн.н., доцент



В. И. Киселев

Заведующий кафедрой

к. техн.н., доцент



В. И. Киселев

Челябинск 2024

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов 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.

При реализации образовательной программы применяются дистанционные образовательные технологии.

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.

Специализация Ракетные транспортные системы ориентирована 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 проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий	25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению	Е Управление проектами в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	Е/01.7 Организация проведения теоретических и экспериментальных исследований в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов опережающего характера; Е/02.7 Формализация предметной области проекта, требований заказчика, инвестора и управление проектами по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; Е/03.7 Организация кооперации организаций для создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов

<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</p>	<p>25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности</p>	<p>С Проведение расчетов на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>С/01.7 Проведение расчетной проверки прочности изделий РКТ и сопровождение на всех этапах жизненного цикла; С/02.7 Разработка документации по прочности конструкций изделий РКТ</p>
<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</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; А/03.6 Техническая поддержка проведения экспериментальной отработки динамики и прочности изделий РКТ</p>

<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</p>	<p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению</p>	<p>D Проведение НИОКР в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>D/01.7 Разработка технического предложения по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; D/02.7 Взаимодействие с организациями для выполнения НИОКР по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; D/03.7 Выполнение НИОКР по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>
<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</p>	<p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению</p>	<p>В Конструирование РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>В/01.7 Расчет и моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения; В/02.7 Разработка РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; В/03.7 Разработка программ, методик испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; В/04.7 Разработка эксплуатационной документации РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>

<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</p>	<p>25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности</p>	<p>В Проведение расчетов нагрузок и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>В/01.7 Проведение расчетов корпусных нагрузок на изделия и оформление документации по нагрузкам; В/02.7 Проведение расчетов нагрузок на приборы и агрегаты изделий РКТ и оформление документации по нагрузкам</p>
<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</p>	<p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению</p>	<p>С Управление отдельными направлениями работ по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>С/01.7 Систематизация поступающей информации по процессу создания РКТ, составных частей, систем и агрегатов; С/02.7 Моделирование вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; С/03.7 Разработка практических предложений на основе смоделированных вариантов создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; С/04.7 Сервисное и гарантийное обслуживание РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</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:

научно-исследовательский;  
проектно-конструкторский.

Специализация Ракетные транспортные системы конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; типы задач.

В разработке образовательной программы принимали участие представители предприятий-партнеров АО "Государственный ракетный центр имени академика В.П. Макеева".

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 специализации 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>- осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов, в том числе с использованием информационных технологий;  - применяет системный подход к изучаемым явлениям, процессам и/или объектам.</p>	<p>Знает: механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; историю развития ракетно-космической техники, роль русских ученых в развитии ракетно-космической техники, историю ВУЗа; проблемные ситуации на основе системного подхода; основные философские категории; научную, философскую и религиозную картины мира; структуру научного познания, его методы и формы; методы математической статистики и научные основы организации и планирования эксперимента; основы законодательства РФ в области патентного права.</p> <p>Умеет: анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; анализировать пути развития РКТ; использовать CALS- технологии; оценивать научную значимость и перспективы использования результатов исследований; формулировать цели и задачи исследований, выбирать методы исследований; использовать приемы математической статистики для планирования эксперимента, анализа данных и их достоверности; составлять дифференциальные уравнения, описывающие данный процесс и анализировать их решения; составлять заявку на изобретение и полезную модель.</p> <p>Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; применения основных законов и понятий ракетно-космической техники; разрабатывать последовательность решения поставленной задачи; работы с методологией научного познания и математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки опытных данных; применения методов патентного поиска и анализа патентной чистоты технических решений.</p>

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>- определяет круг задач в рамках поставленной цели, связи между ними и ожидаемые результаты их решения;</p> <p>- планирует реализацию проектов в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.</p>	<p>Знает: механизмы действия объективных экономических законов и содержание законов рыночной экономики для осуществления профессиональной деятельности; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта.</p> <p>Умеет: анализировать состояние конкретных экономических систем, прогнозировать динамику экономических процессов, выдвигать альтернативные варианты решения для достижения намеченных результатов; осуществлять контроль и регулирование хода выполнения проекта по его основным параметрам.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками оценки экономической эффективности выбранного метода решения задачи; применения способов контроля за разработкой и реализацией проектов.</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>- определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;</p> <p>- применяет навыки межличностного общения для профилактики, разрешения и урегулирования конфликтных ситуаций.</p>	<p>Знает: современные технологии взаимодействия, с учетом основных закономерностей возрастного и индивидуального развития личности, социальных и культурных различий, особенностей социализации личности; роль и функции основных участников проекта и элементы внутренней и внешней среды проекта; основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели.</p> <p>Умеет: создавать безопасную и психологически комфортную среду, защищая достоинство и интересы участников социального взаимодействия; выбирать организационную структуру проекта и определять его участников; планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками профессионального и межличностного общения; профилактики, разрешения и урегулирования конфликтных ситуаций; формирования проектных целей и ограничений, вовлекая в работу команду проекта; управления командной работой в решении поставленных задач.</p>



<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>- выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык Российской Федерации и с государственного языка Российской Федерации на иностранный;  - ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий;  - публично выступает на русском и иностранном языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения.</p>	<p>Знает: нормы русского языка; стилистические нормы; требования к деловой и письменной коммуникации на русском языке; принципы построения устного и письменного высказывания на иностранном языке; требования к деловой и письменной коммуникации на иностранном языке; лексико-грамматический материал по специальности или направлению подготовки, необходимый для профессионального общения; особенности различных видов речевой деятельности и форм речи; источники профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Умеет: использовать различные формы и виды устной и письменной коммуникации на русском языке в профессиональной деятельности и межличностном общении; выбирать стиль общения на иностранном языке; выполнять переводы профессиональных текстов; вести деловую переписку на иностранном языке в рамках уровня поставленных задач; вести беседу (диалог, дискуссию, переговоры) деловой- профессиональной направленности на иностранном языке; работать с источниками релевантной информации на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками построения логически верной, аргументированной и ясной речи устного и письменного характера; использования эффективных методов деловой и академической коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации; приемами эффективных коммуникаций на иностранном языке; аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; применения навыков, умений и стратегий для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке, публичной речи, ведения дискуссии на иностранном языке.</p>
<p>УК-5 Способен анализировать и</p>	<p>- анализирует современное состояние общества в социально</p>	<p>Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения,</p>

<p>учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>- историческом, этическом и философском контекстах;  - учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p>	<p>связанные с развитием русской земли и российской цивилизации; особенности современной политической организации российского общества; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации, а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; 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; общечеловеческие ценности и ценностные ориентации как основу базовой культуры личности; принципы толерантности.</p> <p>Умеет: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, 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; соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах; общаться в различной социокультурной среде, демонстрируя уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной учебно-проектной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской</p>
--	--	--

		<p>позиции; анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума; 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; оценки межкультурного взаимодействия.</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p>	<p>- использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; - определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.</p>	<p>Знает: основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития на протяжении всей жизни. Умеет: эффективно планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения. Имеет практический опыт: управления собственным временем и методиками саморазвития и самообразования в течении всей жизни.</p>

<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>- планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности; - соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: комплекс мер спортивно-оздоровительного характера, направленных на реабилитацию и адаптацию в социальной и профессиональной среде лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом их индивидуальных особенностей[1]; способы обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с применением методов и средств физической культуры и спорта; закономерности функционирования здорового организма; практические основы физической культуры.</p> <p>Умеет: поддерживать должный уровень физической подготовленности с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности; поддерживать должный уровень физической подготовленности с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: использовать на практике средства физической культуры, спорта, методы физического воспитания для формирования здорового образа и стиля жизни; технологией планирования и контроля физкультурно-спортивной деятельности для адаптации в социальной и профессиональной среде; использовать на практике средства физической культуры, спорта, методы физического воспитания для формирования здорового образа и стиля жизни; основными навыками технико-тактических упражнений; навыками использования средств физической культуры и спорта для укрепления здоровья, поддержания хорошей психофизической подготовки; поддержания должного уровня физической подготовленности 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>- анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);  - идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;  - разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшим в различных ситуациях.</p>	<p>Знает: средства и методы предотвращения и обнаружения вторжений; технические каналы утечки информации; возможности технических средств перехвата информации; способы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам и контроля эффективности защиты информации; организацию защиты информации от утечки по техническим каналам на объектах информатизации; теоретические и методологические основы общей экологии; актуальные проблемы и тенденции развития экологии и охраны окружающей среды; методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов. Методы исследования систем в чрезвычайных ситуациях, методы прогнозирования ЧС и разработки моделей их последствий.  Умеет: пользоваться нормативными документами по противодействию технической разведке; оценивать качество готового программного обеспечения; изучать экологические системы разного уровня с позиций системного подхода; идентифицировать, измерять с помощью современных методик и приборов, оценивать вредные и опасные факторы среды обитания; оценивать степень опасности (пожаро-взрывной, электрической, экологической и др.).  Имеет практический опыт: применения методов и средств технической защиты информации; применения методов расчета и инструментального контроля показателей технической защиты информации; использования современных методов и достижений науки для рационального природопользования и адаптации человека к окружающей среде; владения современной аппаратурой; проведения контроля параметров негативных факторов воздействий на окружающую среду и обеспечения личной безопасности в среде обитания.</p>
--	--	--

<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>- применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах; - владеет навыками взаимодействия и ситуационного сопровождения в социальной и профессиональной сферах с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья различных нозологических групп.</p>	<p>Знает: основные понятия дефектологической психологии; понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах. Умеет: проводить анализ дефектологических знаний и их сопоставление с социальными и профессиональными действиями. Имеет практический опыт: применения дефектологических знаний при социализации ЛОВЗ.</p>
<p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p>	<p>- понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, финансовые инструменты и государственные институты в экономическом секторе; - применяет методы и инструменты экономического и финансового планирования для управления личным бюджетом, бюджетом проекта и организации; - принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</p>	<p>Знает: основы функционирования экономических систем, необходимые для решения профессиональных задач; основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач. Умеет: обрабатывать экономическую информацию, поступающую из различных источников; обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей. Имеет практический опыт: владения экономической терминологией, лексикой и основными экономическими категориями; применения инструментов микро- и макроэкономического анализа; принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.</p>
<p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>- понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни; - идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.</p>	<p>Знает: основные отрасли права Российской Федерации; положения Конституции Российской Федерации, а также нормы антикоррупционного законодательства, сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями. Умеет: выбирать способ поведения при проявлении коррупции с учетом требований законодательства в сфере противодействия коррупции. Имеет практический опыт: выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения.</p>
<p>ОПК-1 Способен применять</p>	<p>- применяет навыки теоретического и</p>	<p>Знает: основные математические понятия и методы; строение и свойства химических</p>

<p>естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</p>	<p>экспериментального исследования объектов; - применяет математические методы для обработки результатов эксперимента; - использует прикладные программные средства и методы моделирования для решения стандартных профессиональных задач.</p>	<p>элементов, основополагающие представления о химической связи, различие физико- химических свойств веществ находящихся в разных агрегатных состояниях, теорию химических процессов, химию элементов, химические процессы при защите окружающей среды; объекты и виды будущей профессиональной деятельности; основы математического анализа; 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 положения теории прочности; основные физические явления и основные законы физики; назначение и принципы действия физических приборов; основные положения теории вероятностей и математической статистики; основы теории электромагнитного поля, основные методы расчета электрических цепей; основные механические величины их определения, смысл и значения для теоретической механики; основные законы механики; основные методы исследования равновесия и движения механических систем; методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; основные характеристики используемых материалов; методы снижения стоимости и повышения качества выпускаемой продукции; методы разработки и ведения организационно- технической документации на ремонтно- восстановительные и регламентные работы на системах и объектах РКК; технологические процессы изготовления и производства элементов и ракет в целом; основные тактико-технические требования к отдельным видам агрегатов и систем</p>
--	--	---

электрооборудования стартовых комплексов, ракетоносителей, космических аппаратов; основные положения теории автоматического управления.

Умеет: применять математические методы для решения прикладных задач; использовать полученные знания и навыки для выявления естественнонаучных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; разрабатывать программы для персонального компьютера на языке программирования высокого уровня; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности; 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 физикомеханическим и технологическим свойствам; строить эпюры внутренних силовых факторов и напряженного состояния стержневых элементов конструкций при различных видах нагружения; применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; применять методы теории вероятностей, математической статистики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач; применять аналитические и численные методы расчета электрических цепей; использовать математические методы и модели в технических приложениях, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий; записывать уравнения, описывающие поведение механических систем; использовать законы и методы теоретической механики как основы



описания и расчетов механизмов; подбирать конструкционные материалы и подготавливать технологическую оснастку, рабочую документацию и технологические карты для изготовления изделий ракетно-космической техники;

проводить технико-экономическое обоснование предлагаемых технологических решений на отдельные изделия и ракетный комплекс в целом;

вести технологическую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах РКК;

разрабатывать новые технологические процессы; составлять схемы электрооборудования ракет; использовать методы построения и преобразования моделей звеньев и систем управления.

Имеет практический опыт: владения методами и способами решения математических задач;

расчетов по

химическим уравнениям; термохимических расчетов; расчетов растворов; расчетов окислительно-восстановительных реакций;

получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций летательных аппаратов и их систем; математического моделирования различных процессов и явлений; применения методики выбора

конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;

выбора материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве; расчета параметров напряженно-деформированного состояния конструкций аналитическими и численными методами;

описания и

анализа физической модели конкретных естественнонаучных задач; использования

навыков применения современного математического инструментария для решения практических задач;

применения методики построения, анализа и применения математических моделей для

оценки состояния и прогноза развития явлений и процессов; моделирования, исследования и

анализа электротехнических устройств;

применения основных законов теоретической

		<p>механики в важнейших практических приложениях; применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем; расчета теоретических схем механизмов; применения навыков разработки и ведения организационно-технической документации на ремонтно-восстановительные и регламентные работы на системах и объектах РКК;</p> <p>применения навыков разработки технологических процессов изготовления технологической оснастки и систем контроля, необходимых для изготовления изделий ракетно-космической техники;</p> <p>использования методов решения вопросов по внедрению в производство новых конструкторско-технологических решений;</p> <p>применения приемов схмотехнических и конструктивных решений агрегатов и систем электрооборудования; владения современными средствами моделирования систем автоматического управления.</p>
--	--	---

<p>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>- понимает ключевые концепции современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований; - решает задачи, требующие применения методов и алгоритмов высшей и прикладной математики, осуществляет обработку и анализ информации, используя профессиональные программные продукты.</p>	<p>Знает: метод ортогонального проецирования, как основу получения технического чертежа; особенности построения форм объектов в различных проекциях, основы оформления конструкторской документации, основные стандарты по общим правилам построения чертежей; основы конструкционной прочности при статическом и динамическом нагружении и ее приложения; методы статического и частотного анализа динамических конструкций. Умеет: строить различные геометрические образы и выполнять с ними разные операции и преобразования, оформлять конструкторскую документацию, выполнять проекционные и машиностроительные чертежи; решать задачи об оценке пределов безопасной эксплуатации конструкций с использованием специальной литературы по конструкционной прочности; проектировать изделие в РКТ; анализировать изделие до изготовления. Имеет практический опыт: решения позиционных и метрических задач с различными геометрическими образами, выполнения и чтения различных чертежей; пользоваться методами оценки безопасности эксплуатации элементов конструкции с трещинообразными дефектами при статическом и динамическом нагружении; проектирования сборочных 3D-моделей; создания двухмерных чертежей при наличии и отсутствии трехмерных моделей.</p>
<p>ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</p>	<p>- знает терминологию и методологию проведения проектных исследований; - понимает процедуру согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности; - применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники.</p>	<p>Знает: терминологию и методологию проведения проектных исследований; 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; нормативную и правовую базы в области профессиональной деятельности; технологические процессы изготовления и производства элементов, узлов изделий летательных аппаратов в целом. Умеет: согласовать нормативно-техническую</p>

документацию по профессиональной деятельности; 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 нормативную и правовую базу, в том числе для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью; проектировать технологические процессы и технологическую оснастку для изготовления элементов летательных аппаратов.

Имеет практический опыт: применения стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники; выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий; разработки нормативно-технической документации с использованием нормативной и правовой базы в области профессиональной деятельности; владениями методами решения вопросов по внедрению в производство новых конструкторско– технологических решений.

<p>ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники</p>	<p>- знает основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании авиационной и ракетно-космической техники; - умеет проектировать авиационную и ракетно-космическую технику с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p>	<p>Знает: основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании авиационной и ракетно-космической техники; способы и методы внедрения инженерных и научно-технических решений. Умеет: проектировать авиационную и ракетно-космическую технику с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; выбирать соответствующие способы и методы внедрения инженерных и научно-технических решений. Имеет практический опыт: управления программой организационных изменений; владеть современным программным обеспечением в области проектного управления.</p>
<p>ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач</p>	<p>- знает физические и математические модели процессов изготовления деталей, узлов и агрегатов авиационных и ракетных конструкций; - использует методы физического и математического моделирования для решения инженерных задач профессиональной деятельности; - применяет основные методы физико-математического анализа для решения конкретных инженерных задач.</p>	<p>Знает: методы наладки и оптимизации основных технологических процессов производства изделий ЛА из конструкционных материалов; основные положения теории рядов, теории вероятностей и математической статистики; числовые характеристики систем случайных величин; реальные газы и пары, идеальные газы; - газовые смеси; - истечение и дросселирование газов; - термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении; - термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику; - теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу; методы оценки тепловых нагрузок и анализа теплопроводности; особенности инженерно-технических подходов к решению проблем аэрогазодинамики ЛА. Умеет: разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности; оценивать сходимость рядов, исчислять основные характеристики вероятностных процессов; строить прямые линии среднеквадратической регрессии; определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем; - осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических</p>

		<p>сопротивлений; проводить расчеты нагрузок и прочности изделий РКТ; использовать базовые положения математики и естественных наук при решении аэрогазодинамических задач.</p> <p>Имеет практический опыт: создания математических моделей исследуемых процессов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач; разложения функции в ряды, владеть навыками вероятностной и статистической оценкой событий и процессов; применения методов статистической проверки статистических гипотез (критерий Пирсона); владения навыками моделирование термодинамических процессов в ракетных двигателях; динамического анализа изделий РКТ; определения гидродинамических и аэродинамических характеристик ЛА.</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знает основные пути развития и совершенствования авиационной и ракетно-космической деятельности;</li> <li>- умеет критически и системно анализировать достижения авиационной и ракетно-космической техники;</li> <li>- умеет осуществлять поиск научно-технической информации в области авиационной и ракетно-космической техники.</li> </ul>	<p>Знает: основные пути развития и совершенствования авиационной и ракетно-космической деятельности; основные пути развития и совершенствования авиационной и ракетно-космической деятельности.</p> <p>Умеет: критически и системно анализировать достижения авиационной и ракетно-космической техники; осуществлять поиск научно-технической информации в области авиационной и ракетно-космической техники; критически и системно анализировать достижения авиационной и ракетно-космической техники.</p> <p>Имеет практический опыт: поиска научно-технической информации в области авиационной и ракетно-космической техники.</p>

<p>ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте</p>	<p>- знает основные пути развития ракетостроения и космонавтики;  - умеет критически и системно анализировать достижения отрасли ракетостроения и космонавтики;  - умеет осуществлять поиск научно-технической информации по совершенствованию отрасли ракетостроения и космонавтики.</p>	<p>Знает: историю развития ракетно-космической техники, роль русских ученых в развитии ракетно-космической техники, историю ВУЗа, факультета, кафедры; основные пути развития ракетостроения и космонавтики.  Умеет: анализировать пути развития РКТ; критически и системно анализировать достижения отрасли ракетостроения и космонавтики.  Имеет практический опыт: владения основными законами и понятиями ракетно-космической техники; поиска научно-технической информации по совершенствованию отрасли ракетостроения и космонавтики.</p>
<p>ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>- знает общие принципы построения алгоритмов и компьютерных программ;  - знает общие принципы работы современных информационных технологий, используемых для решения инженерных задач;  - владеет одним из современных языков программирования;  - применяет алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: основы алгоритмизации, классификации языков программирования, методы и технологии моделирования с использованием математических пакетов.  Умеет: строить алгоритмы и схемы, используя современные программные средства, использовать математические пакеты для решения вычислительных задач.  Имеет практический опыт: применения навыков построения алгоритмов любой сложности, построения сетевых структурных моделей, средствами моделирования в математических пакетах.</p>

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен конструировать РКТ, ее составные части, системы и агрегаты	<p>- знает нормативную техническую документацию, стандарты, технические условия, положения и инструкции, применяемые в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>- знает методики проведения технических расчетов при конструировании РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов;</p> <p>- осуществляет мониторинг процесса создания составных частей, систем и агрегатов РКТ;</p> <p>- осуществляет анализ и обработку показателей, полученных в результате проведенных работ по созданию составных частей, систем и агрегатов РКТ.</p>	<p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению В/01.7 Расчет и моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения В/02.7 Разработка РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов В/03.7 Разработка программ, методик испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов В/04.7 Разработка эксплуатационной документации РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>Знает: основы проектирования и конструкции двигательных установок летательных аппаратов различных типов[2]; устройства и процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; основные этапы проектирования траекторий носителей; Основные задачи баллистики; принципы работы исполнительных устройств систем управления летательными аппаратами; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; уравнения движения объекта вокруг центра масс; технологии конструирования РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; назначение каждого типа агрегата ЛА и уровень его параметров; Взаимосвязь агрегатов ЛА; Формулы для оценки параметров агрегатов ЛА; Параметры ключевых ЛА; основные варианты решения проблем проектирования управляющих, навигационных и электроэнергетических комплексов летательных аппаратов; состав и структуру компоновочных схем; Технологию проектирования, состав и функционал РКТ; Состояние и перспективы развития РКТ; методы наладки и оптимизации основных технологических процессов производства изделий ЛА из композитных материалов; теорию создания ракет-</p>



носителей, ракет космического назначения и их систем;  
Методики проведения технических расчетов при конструировании РКТ;  
Методологию создания моделей, описывающих функционирование РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; Методологию создания ракет-носителей, ракет космического назначения и их систем; Отечественный и зарубежный опыт использования РКТ, разработки и реализации радикальных инноваций; Руководящие, методические и нормативные технические документации в области создания и эксплуатации РКТ; актуальные задачи создания средств тепловой защиты ЛА;  
Назначение, области применения и методы тепловой защиты ЛА, ее классификацию по физическому принципу поглощения (отвода) теплоты ЛА; технологию изготовления космических аппаратов и их составных частей  
Умеет: выбирать тип двигателя ЛА, рассчитывать основные характеристики двигателей ЛА различных типов; обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; составлять уравнения движения ракеты; Рассчитывать траекторные параметры по приближенным зависимостям; применять методы анализа систем для определения максимально допустимых значений параметров исполнительных устройств; выбирать тип ракетного двигателя, рассчитывать основные характеристики

ракетных двигателей различных типов; составлять уравнение движения объекта вокруг центра масс для различных вариантов изделий; составлять и решать задачи по технологии конструирования РКТ, ее составные частей, систем и агрегатов; составлять иерархическую схему изделия; Составлять пневмогидравлическую схему; Проводить оценку параметров агрегатов ЛА; Составлять проектную математическую модель агрегата ЛА в части основных массо- и габаритообразующих параметров, а также основных функциональных параметров; методами математического моделирования и анализа; обосновывать и делать выбор устройств в изделиях РКТ; выбирать композитные материалы по заданным эксплуатационным и технологическим свойствам изделий; применять методики проведения общих и специальных расчетов для получения необходимых технических данных; Применять программные средства общего и специального назначения для интеллектуальной обработки полученных данных и цифрового моделирования путей их применения; Читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия; создавать физические и математические модели, позволяющие анализировать тепловые процессы ЛА; Использовать математический

аппарат для определения тепловых нагрузок, уровней тепловых потоков конвективного и радиационного теплообмена в условиях применения «активной» и «пассивной» систем тепловой защиты; Описывать определяющий механизм разрушения материалов ТЗП в условиях интенсивного нагрева; обосновывать предлагаемые технические решения

Имеет практический опыт: определения основных параметров двигателей ЛА различных типов; навыками выбора устройств и создания базы современных конструкций и технологий; решения баллистических задач; Оценки движения центра масс; использования методов построения и анализа математических моделей; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; составления математических моделей углового движения, их решения и интерпретации; составления программ для решения задач на ЭВМ.

Составления и решения задач, описывающих технологические процессы; оценки параметров агрегатов ЛА; Представления различных типов схем изделия по ГОСТу; навыками проведения математического и статистического анализа и обработки данных; выбора устройств и создания базы современных конструкций и технологий; владения навыками выбора и размещения основного и вспомогательного оборудования для переработки композитов с учетом

			<p>нормативных требований; сбора и анализа научно-технической информации по созданию составных частей, изделий, комплексов и их систем; Разработки математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий, комплексов и их систем; Цифрового моделирования реальных процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий, комплексов и их систем; расчета температурных полей; Выбора материала; Выбора эффективных способов тепловой защиты и терморегуляции элементов ЛА; навыками участия в разработке технологических процессов создание изделий из композитных материалов</p>
--	--	--	--

<p>ПК-2 Способен управлять отдельными направлениями работ по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>- проводит анализ планов работ по созданию составных частей, систем и агрегатов РКТ;  - осуществляет сбор и анализ информации о передовых технологических решениях для выявления наилучших параметров с последующим применением ее при разработке технического задания на составные части, системы и агрегаты РКТ;  - способен разрабатывать математические модели путей создания составных частей, систем и агрегатов РКТ;  - проводит анализ и оценку данных, полученных в результате моделирования.</p>	<p>25.045  Инженер-конструктор по ракетостроению  С/01.7 Систематизация поступающей информации по процессу создания РКТ, составных частей, систем и агрегатов  С/02.7 Моделирование вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов  С/03.7 Разработка практических предложений на основе смоделированных вариантов создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов  С/04.7 Сервисное и гарантийное обслуживание РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>Знает: основные понятия и законы механики сплошных сред, основанные на гипотезах сплошности и однородности; методы проведения комплекса плано-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности систем старта; основы математической теории надежности технических систем, законы распределения случайных величин; основные понятия и законы механики сплошных сред, основанные на гипотезах сплошности и однородности  Умеет: описывать деформированное состояние и движение сплошных сред в лагранжевом и эйлеровом представлениях; логически-правильно мыслить, обобщать, анализировать, критически осмысливать информацию, систематизацию, прогнозирование; анализировать и объективно оценивать современные методы диагностики технических систем; описывать деформированное состояние и движение сплошных сред в лагранжевом и эйлеровом представлениях  Имеет практический опыт: расчета параметров напряженно-деформированного состояния и движения сплошных сред; оценивания характеристик систем старта; методами определения основных показателей надежности; расчета параметров напряженно-деформированного состояния и движения сплошных сред</p>
<p>ПК-3 Способен</p>	<p>- знает нормативную</p>	<p>25.045</p>	<p>Знает: причины создания</p>

<p>проводить НИОКР в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>техническую документацию, стандарты, технические условия, положения и инструкции, применяемые в сфере профессиональной деятельности;  - знает основы применения производственных технологий и принципы работы оборудования, используемого в организациях для создания изделия по теме НИОКР;  - умеет составлять техническое задание на НИОКР по тематике;  - проводит исследование и оценку технических характеристик образцов разрабатываемой отечественной тематической продукции и ее зарубежных аналогов.</p>	<p>Инженер-конструктор по ракетостроению  D/01.7 Разработка технического предложения по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов  D/02.7 Взаимодействие с организациями для выполнения НИОКР по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов  D/03.7 Выполнение НИОКР по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>разделяющихся головных частей, их компоновочные и силовые схемы, состав и логику функционирования отсеков; Специальную литературу и другие информационные источники для выбора методик расчета параметров РГЧ, компоновочных схем, расчетов запасов топлива, оптимизации порядка обхода точек прицеливания, типов двигательных установок разведения; методы поиска, систематизации и анализа информации по изделиям РКТ; устройство, конструкцию и принцип действия подсистем и агрегатов; Процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; Основные законы реактивного движения, элементы теории полета; специальную литературу и другие информационные источники для выбора методик расчета параметров РГЧ, компоновочных схем. Методы поиска, систематизации и анализа информации по изделиям РКТ  Умеет: решать проектные задачи по определению: параметров РГЧ, типов ДУ разведения, запасов топлива, порядка "отцепки" элементов, логики построения боевых порядков, методики оценки прочности узлов РГЧ, средств маскировки боевых порядков, обеспечения безударного разделения; выполнять работы для создания перспективных конкурентоспособных ракет-носителей, обеспечивающих запуски полезной нагрузки на все виды орбит; выполнять чертежи и эскизы узлов и</p>
--	---	--	--

		<p>деталей ракетных конструкций на основе знания конструкций аналогов; Выполнять техническое описание работы конструкции; выполнять работы для создания перспективных конкурентоспособных ракет-носителей, обеспечивающих запуски полезной нагрузки на все виды орбит</p> <p>Имеет практический опыт: исполнения компоновочных схем, номограмм, чертежей, силовых схем; Применения ЭВМ для решения проектных задач; взаимодействия со смежными организациями отрасли для проведения НИОКР в области создания новых перспективных систем, агрегатов и составных частей РКТ; разработки эскизного проекта конструкций элементов и агрегатов ракет с использованием современных конструкторских решений; взаимодействия со смежными организациями отрасли для проведения НИОКР в области создания новых перспективных систем, агрегатов и составных частей РКТ</p>
--	--	---

<p>ПК-4 Способен управлять проектами в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>- знает виды, особенности, характеристики и опыт применения различных технологий в сфере профессиональной деятельности; - знает системы и методы проектирования РКТ; - применяет методики проведения общих и специальных расчетов по тематике проекта для получения необходимых технических данных; - умеет составлять техническое задание на разработку составных частей, систем и агрегатов РКТ; - производит анализ полученных показателей по результатам проведенных работ по созданию составных частей, систем и агрегатов РКТ.</p>	<p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению Е/01.7 Организация проведения теоретических и экспериментальных исследований в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов опережающего характера Е/02.7 Формализация предметной области проекта, требований заказчика, инвестора и управление проектами по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов Е/03.7 Организация кооперации организаций для создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>Знает: основы моделирования вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов, связанных с задачами механики жидкости и газа; основные понятия, термины и определения теории надежности ракетно-космической техники; основы моделирования вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов, связанных с задачами механики жидкости и газа Умеет: применять основы системного анализа и комплексных подходов к моделированию процессов в жидкостях и газах при создании ракетно-космических комплексов; анализировать результаты расчета показателей надежности, давать им физическую интерпретацию; применять основы системного анализа и комплексных подходов к моделированию процессов в жидкостях и газах при создании ракетно-космических комплексов Имеет практический опыт: разработки практических предложений на основе смоделированных вариантов процессов в составных частях РКТ, ее систем и агрегатов; навыками оценки надежности по результатам испытаний; разработки практических предложений на основе смоделированных вариантов процессов в составных частях РКТ, ее систем и агрегатов</p>
<p>ПК-5 Способен осуществлять</p>	<p>- знает методы проведения статических</p>	<p>25.039 Инженер-конструктор</p>	<p>Знает: методику проведения проектных и поверочных</p>



<p>техническую поддержку отработки динамики и прочности конструкций РКТ</p>	<p>и динамических испытаний конструкций; - составляет техническое задание и проводит подготовку исходных данных по динамическим и прочностным испытаниям изделий РКТ; - проводит обработку экспериментальных данных по результатам испытаний изделий РКТ.</p>	<p>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 А/03.6 Техническая поддержка проведения экспериментальной отработки динамики и прочности изделий РКТ</p>	<p>расчетов на прочность, определения оптимальных параметров элементов конструкции корпуса ракеты при различных видах нагрузок и определения напряженно-деформированного состояния оболочек и пластин из изотропных и композиционных материалов, для различных видов нагрузок; методы расчета на прочность и устойчивость элементов конструкций ракет; Правила перехода от реального объекта к расчетной схеме для элементов конструкций ракет; основы расчётно-экспериментального метода исследования вибропрочности силовой конструкции ракет; правила перехода от реального объекта к расчетной схеме для элементов конструкций ракет; методы планирования, подготовки, проведения и обработки результатов испытаний Умеет: определять расчетные случаи на основе анализа условий эксплуатации; Проводить проектные и поверочные расчеты на прочность; применять методики расчета на прочность и устойчивость элементов конструкций ракет; проводить расчеты на вибропрочность; Планировать экспериментальную отработку вибропрочности и анализировать результаты этой отработки; проводить проектные и поверочные расчеты на прочность; оценивать характеристики ЛА и его систем Имеет практический опыт: проведения расчетов на</p>
---	---	---	--

			<p>прочность и устойчивость конструкций; расчета на прочность; расчета на вибропрочность; Планирования экспериментальной отработки вибропрочности и анализа результатов этой отработки; использовать данные наземных и летных испытаний для повышения точности и достоверности результатов; использовать данные наземных и летных испытаний для повышения точности и достоверности результатов</p>
<p>ПК-6 Способен проводить расчеты нагрузок и сопровождение на всех этапах жизненного цикла изделий РКТ</p>	<p>- знает методы проведения расчетов параметров нагружения конструкций изделий РКТ; - проводит расчет нагрузок на конструкцию космических аппаратов при автономной и совместной эксплуатации с ракетой-носителем; - проводит обработку результатов расчетов в системах автоматизированного расчета и компьютерного моделирования.</p>	<p>25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности В/01.7 Проведение расчетов корпусных нагрузок на изделия и оформление документации по нагрузкам В/02.7 Проведение расчетов нагрузок на приборы и агрегаты изделий РКТ и оформление документации по нагрузкам</p>	<p>Знает: принципы математического и компьютерного моделирования объектов и систем, методы декомпозиции сложных систем на подсистемы и организации связей между элементами систем; основные принципы проектирования конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям; принципы математического и компьютерного моделирования объектов и систем; современные программные средства анализа систем РКТ Умеет: осуществлять выбор оптимальных для поставленной задачи программных средств моделирования. синтезировать с помощью выбранных программных средств необходимые функциональные модели поведения объектов и систем; составлять расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов; Выполнять расчеты конструкций на динамические воздействия и устойчивость; осуществлять выбор</p>

			<p>оптимальных для поставленной задачи программных средств моделирования; использовать при разработке конструкции ракеты современные программные средства математических, проектировочных и прочностных расчетов</p> <p>Имеет практический опыт: математического моделирования разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия; расчета конструкции на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов; математического моделирования разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов; методами обработки результатов вычислительных экспериментов</p>
<p>ПК-7 Способен проводить расчеты на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>- знает методы проведения расчетов напряженно-деформированного состояния конструкций;</p> <p>- пользуется технической документацией для проведения и оформления результатов расчетов с использованием программного и аппаратного обеспечения;</p>	<p>25.039</p> <p>Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности</p> <p>С/01.7 Проведение расчетной проверки прочности изделий РКТ и сопровождение на всех этапах жизненного цикла</p> <p>С/02.7 Разработка документации по прочности конструкций изделий РКТ</p>	<p>Знает: принципы, основы устройства и функционирования ракет и ракетных комплексов;</p> <p>Основные характеристики образцов ракетного вооружения; Основные свойства, классификацию, типы и показатели качества ракетных комплексов стратегического назначения[3]; основные возможности САПР для разработки графической конструкторской документации; порядок использования</p>

- применяет методики проведения расчетов на прочность и жесткость узлов и отсеков конструкций изделий РКТ на разных стадиях проектирования конструкции.

подсчитать

ГОСТов, ЕСКД и правил оформления графической документации; упругие и прочностные характеристики, которые описывают композиционные материалы; принципы, основы устройства и функционирования ракетно-космической техники; Основные характеристики образцов космических аппаратов; Основные свойства, классификацию, типы и показатели качества ракетных комплексов стратегического назначения; принципы, основы устройства и функционирования ракет и ракетных комплексов  
Умеет: работать с научно-технической литературой и нормативно-технической документацией по ракетной тематике; выполнять построение геометрических примитивов; выполнять установку локальных и глобальных привязок; производить построение геометрических объектов; оформлять графические документы по требованиям ЕСКД; определять толщины оболочек из композиционных материалов из условия прочности и устойчивости; Определять критические нагрузки оболочек из композиционных материалов; Определять оптимальные параметры структуры армирования оболочек из условия прочности и устойчивости; работать с научно-технической литературой и нормативно-технической документацией по ракетно-космической тематике; выполнять

		<p>         построение геометрических примитивов; выполнять установку локальных и глобальных привязок; производить построение геометрических объектов          Имеет практический опыт: проведения анализа и общей оценки технических решений, их соответствия тактико-техническим требованиям; Проведения сравнительного анализа по основным свойствам и тактико-техническим характеристикам различных образцов ракетного вооружения; основами создания графической документации с использованием прикладных программ; навыками выполнения чертежной документации с использованием САПР; решения задач по определению оптимальных параметров анизотропии композиционных материалов; проведения анализа и общей оценки технических решений, их соответствия тактико-техническим требованиям; Проведения сравнительного анализа по основным свойствам и тактико-техническим характеристикам различных ракетных комплексов и космических аппаратов; проведения анализа и общей оценки технических решений, их соответствия тактико-техническим требованиям       </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	УК-11	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
Аэрогазодинамика																+										
Метрология, стандартизация и сертификация														+												
Психология			+			+			+																	
Безопасность жизнедеятельности								+																		
Основы патентных исследований	+																									
Проектно-конструкторская подготовка производства летательных аппаратов														+												
Экономика и управление на предприятии										+																
Термодинамика и теплопередача																+										
Философия	+				+																					





















## **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.