

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 30.05.2022
№ 9

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3372

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

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	В. И. Киселев
Пользователь:	kiselevvi
Дата подписания:	05.05.2022

В. И. Киселев

Заведующий кафедрой

к. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	В. И. Киселев
Пользователь:	kiselevvi
Дата подписания:	05.05.2022

В. И. Киселев

Челябинск 2022

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	25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности	В Проведение расчетов нагрузок и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла	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

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	25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности	С Проведение расчетов на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла	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
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	Д Проведение НИОКР в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	Д/01.7 Разработка технического предложения по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; Д/02.7 Взаимодействие с организациями для выполнения НИОКР по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; Д/03.7 Выполнение НИОКР по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов

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
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	25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности	А Техническая поддержка отработки динамики и прочности конструкций РКТ	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

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	С Управление отдельными направлениями работ по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	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
--	---	---	---

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	В Конструирование РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	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
---	--	--	--

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;
научно-исследовательский.

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)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	- 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.	Знает: строение и свойства химических 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; историю развития ракетно-космической техники, роль русских ученых в развитии ракетно-космической техники, историю ВУЗа; основные физические явления и основные законы физики; назначение и принципы действия физических приборов; 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. Умеет: использовать полученные знания и навыки для выявления естественнонаучных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; анализировать пути развития РКТ; применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; 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. Имеет практический опыт: расчетов по химическим уравнениям; термохимических расчетов; расчетов растворов; расчетов окислительно-восстановительных реакций; применения основных законов и понятий ракетно-космической техники; описания и анализа физической модели конкретных естественнонаучных задач; обработки и интерпретации результатов эксперимента; 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.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	- определяет круг задач в рамках поставленной цели, связи между ними и ожидаемые результаты их решения; - планирует реализацию проектов в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.	Знает: процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта. Умеет: осуществлять контроль и регулирование хода выполнения проекта по его основным параметрам. Имеет практический опыт: применения способов контроля за разработкой и реализацией проектов.

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	- определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; - применяет навыки межличностного общения для профилактики, разрешения и урегулирования конфликтных ситуаций.	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. 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. 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.
--	---	---

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	- 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.	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; 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. 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. 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.
--	--	---

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	- анализирует современное состояние общества в социально-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.	Знает: основные концепции всемирно-исторического развития; этапы и закономерности культурно-исторического процесса; роль истории в формировании этических, ценностных ориентаций в профессиональной деятельности; 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. Умеет: анализировать мировоззренческие, социальные и этические проблемы для изучения истории России и всеобщей истории; - устанавливать причинно-следственные связи между историческими явлениями, выявлять существенные особенности исторических и социальных процессов и явлений истории России и всеобщей истории; общаться в различной социо-культурной среде, демонстрируя уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной учебно-проектной деятельности. Имеет практический опыт: анализа различных явлений социокультурной среды для выяснения закономерностей мирового исторического процесса, выявления культурных, социальных, политических, экономических факторов исторического развития России и зарубежных стран; 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.
--	--	--

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	- использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; - определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.	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.
--	--	---

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	- 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.	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. 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. 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.
--	---	---

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	- 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.	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.
--	--	--

УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	- 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.	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.
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	- 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.	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.
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	- 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.	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.
ОПК-1 Способен применять	- применяет навыки теоретического и	Знает: основные математические понятия и методы; основы математического анализа;

естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и эксперименталь- ного исследования для решения инженерных задач профессиональ- ной деятельности	экспериментального исследования объектов; - применяет математические методы для обработки результатов эксперимента; - использует прикладные программные средства и методы моделирования для решения стандартных профессиональных задач.	объекты и виды будущей профессиональной деятельности; основы теории электромагнитного поля, основные методы расчета электрических цепей; 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 вероятностей и математической статистики; 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 положения теории прочности; основные положения теории автоматического управления; основные тактико-технические требования к отдельным видам агрегатов и систем электрооборудования стартовых комплексов, ракетополетов, космических аппаратов. Умеет: применять математические методы для решения прикладных задач; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;
--	--	--

разрабатывать программы для персонального компьютера на языке программирования высокого уровня; применять аналитические и численные методы расчета электрических цепей; 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; применять методы теории вероятностей, математической статистики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач; 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; строить эпюры внутренних силовых факторов и напряженного состояния стержневых элементов конструкций при различных видах нагружения; использовать методы построения и преобразования моделей звеньев и систем управления; составлять схемы электрооборудования ракет.

Имеет практический опыт: владения методами

	и способами решения математических задач; математического моделирования различных процессов и явлений; получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций летательных аппаратов и их систем; моделирования, исследования и анализа электротехнических устройств; применения методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; выбора материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве; 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; применения основных законов теоретической 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; применения навыков разработки технологических процессов изготовления технологической оснастки и систем контроля, необходимых для изготовления изделий ракетно-космической техники; использования методов решения вопросов по внедрению в производство новых конструкторско-технологических решений; расчета параметров напряженно-деформированного состояния конструкций аналитическими и численными методами; владения современными средствами моделирования систем автоматического управления; применения приемов схемотехнических и конструктивных решений агрегатов и систем электрооборудования.
--	--

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	- 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.	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; основные виды деятельности по будущей профессии; основы конструкционной прочности при статическом и динамическом нагружении и ее приложения. Умеет: строить различные геометрические образы и выполнять с ними разные операции и преобразования, оформлять конструкторскую документацию, выполнять проекционные и машиностроительные чертежи; понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; решать задачи об оценке пределов безопасной эксплуатации конструкций с использованием специальной литературы по конструкционной прочности. Имеет практический опыт: решения позиционных и метрических задач с различными геометрическими образами, выполнения и чтения различных чертежей; проведения проектных работ и численных расчетов на компьютере; пользоваться методами оценки безопасности эксплуатации элементов конструкции с трещинообразными дефектами при статическом и динамическом нагружении.
--	--	---

ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	- 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.	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; технологические процессы изготовления и производства элементов, узлов изделий летательных аппаратов в целом. Умеет: согласовать нормативно-техническую 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; 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; владения методами решения вопросов по внедрению в производство новых конструкторско– технологических решений.
---	---	--

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	- 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.	Знает: основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании авиационной и ракетно-космической техники; теоретические и методологические основы общей экологии; актуальные проблемы и тенденции развития экологии и охраны окружающей среды; способы и методы внедрения инженерных и научно-технических решений. Умеет: проектировать авиационную и ракетно-космическую технику с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; изучать экологические системы разного уровня с позиций системного подхода; выбирать соответствующие способы и методы внедрения инженерных и научно-технических решений. Имеет практический опыт: использования современных методов и достижений науки для рационального природопользования и адаптации человека к окружающей среде; управления программой организационных изменений; владеть современным программным обеспечением в области проектного управления.
ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач	- 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.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления; основные положения теории рядов, теории вероятностей и математической статистики; методы наладки и оптимизации основных технологических процессов производства изделий ЛА из конструкционных материалов; 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; особенности инженерно-технических подходов к решению проблем аэрогазодинамики ЛА. Умеет: решать системы дифференциальных уравнений и исчислять интегралы различных типов; оценивать сходимость рядов, исчислять основные характеристики вероятностных процессов; разрабатывать физические и

		математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности; строить прямые линии среднеекватрической регрессии; определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем; - осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений; использовать базовые положения математики и естественных наук при решении аэрогидрогазодинамических задач. Имеет практический опыт: решения систем уравнений и применения интегрального исчисления для решения задач профессиональной деятельности; разложения функции в ряды, владеть навыками вероятностной и статистической оценкой событий и процессов; создания математических моделей исследуемых процессов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач; применения методов статистической проверки статистических гипотез (критерий Пирсона); владения навыками моделирование термодинамических процессов в ракетных двигателях; определения гидродинамических и аэродинамических характеристик ЛА.
ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	- знает основные пути развития и совершенствования авиационной и ракетно-космической деятельности; - умеет критически и системно анализировать достижения авиационной и ракетно-космической техники; - умеет осуществлять поиск научно-технической информации в области авиационной и ракетно-космической техники.	Знает: основные пути развития и совершенствования авиационной и ракетно-космической деятельности; основные пути развития и совершенствования авиационной и ракетно-космической деятельности. Умеет: критически и системно анализировать достижения авиационной и ракетно-космической техники; критически и системно анализировать достижения авиационной и ракетно-космической техники; осуществлять поиск научно-технической информации в области авиационной и ракетно-космической техники. Имеет практический опыт: поиска научно-технической информации в области авиационной и ракетно-космической техники.

ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте	- 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.	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.
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	- 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.	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.

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	- знает нормативную техническую документацию, стандарты, технические условия, положения и инструкции, применяемые в сфере профессиональной деятельности; - знает методики проведения технических расчетов при конструировании РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; - осуществляет мониторинг процесса создания составных частей, систем и агрегатов РКТ; - осуществляет анализ и обработку показателей, полученных в результате проведенных работ по созданию составных частей, систем и агрегатов РКТ.	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	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; составные части РКТ, систем и агрегатов; 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; актуальные задачи создания средств тепловой защиты ЛА; Назначение, области применения и методы тепловой защиты ЛА, ее классификацию по физическому принципу поглощения (отвода) теплоты ЛА; теорию создания ракет-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; методики испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; технологию изготовления космических аппаратов и их составных частей; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; Основы устройства бортовых систем и конструкции ракет различных классов и принципы их выбора; Основы теории движения беспилотных летательных аппаратов 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; производить расчет и моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения; обосновывать и делать выбор устройств в изделиях РКТ; выбирать композитные материалы по заданным эксплуатационным и технологическим свойствам
--	--	--	---

			изделий; 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; 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; разрабатывать эксплуатационную документацию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; обосновывать предлагаемые технические решения; рассчитывать траектории полета ракет различных типов, определять траекторные параметры; Выбирать системы и конструктивные решения проектируемых ракет; Выбирать тип ракетного двигателя, рассчитывать основные характеристики ракетных двигателей различных
--	--	--	---

				классов 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; составления программ для решения задач на ЭВМ; выбора устройств и создания базы современных конструкций и технологий; владения навыками выбора и размещения основного и вспомогательного оборудования для переработки композитов с учетом нормативных требований; расчета температурных полей; Выбора материала; Выбора эффективных способов тепловой защиты и терморегуляции элементов ЛА; 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; составления программ для решения задач на ЭВМ; навыками участия в разработке технологических процессов создание изделий из композитных материалов; определения траекторных параметров ракет; Определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; Выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов
--	--	---

ПК-2 Способен управлять отдельными направлениями работ по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	- 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.	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	Знает: основные понятия и законы механики сплошных сред, основанные на гипотезах сплошности и однородности; методы проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности систем старта; основы математической теории надежности технических систем, законы распределения случайных величин 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 Имеет практический опыт: расчета параметров напряженно-деформированного состояния и движения сплошных сред; оценивания характеристик систем старта; методами определения основных показателей надежности
ПК-3 Способен проводить НИОКР в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	- знает нормативную техническую документацию, стандарты, технические условия, положения и инструкции, применяемые в сфере профессиональной деятельности; - знает основы применения производственных	25.045 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	Знает: причины создания 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

	технологии 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.	составных частей, систем и агрегатов D/03.7 Выполнение НИОКР по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	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 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 деталей ракетных конструкций на основе знания конструкций аналогов; Выполнять техническое описание работы конструкции 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
ПК-4 Способен управлять проектами в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	- 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.	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	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 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 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
ПК-5 Способен осуществлять техническую поддержку обработки динамики и прочности конструкций РКТ	- знает методы проведения статических 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.	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	Знает: методику проведения проектных и поверочных 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;

		прочности А/03.6 Техническая поддержка проведения экспериментальной отработки динамики и прочности изделий РКТ	основы расчётно- экспериментального метода исследования вибропрочности силовой конструкции ракет; методы планирования, подготовки, проведения и обработки результатов испытаний Умеет: определять расчетные случаи на основе анализа условий эксплуатации; Проводить проектные и проверочные 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; оценивать характеристики ЛА и его систем Имеет практический опыт: проведения расчетов на 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
ПК-6 Способен проводить расчеты нагрузок и сопровождение на всех этапах жизненного цикла изделий РКТ	- знает методы проведения расчетов параметров нагружения конструкций изделий РКТ; - проводит расчет нагрузок на конструкцию космических аппаратов при автономной и совместной	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	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; современные

	эксплуатации с ракетой-носителем; - проводит обработку результатов расчетов в системах автоматизированного расчета и компьютерного моделирования.	нагрузкам В/02.7 Проведение расчетов нагрузок на приборы и агрегаты изделий РКТ и оформление документации по нагрузкам	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; использовать при разработке конструкции ракеты современные программные средства математических, проектировочных и прочностных расчетов 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; методами обработки результатов вычислительных экспериментов
ПК-7 Способен проводить расчеты на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах	- знает методы проведения расчетов напряженно-деформированного состояния конструкций; - пользуется технической	25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности С/01.7 Проведение	Знает: принципы, основы устройства и функционирования ракет и ракетных комплексов; Основные характеристики образцов ракетного вооружения: Основные

жизненного цикла	документацией для проведения и оформления результатов расчетов с использованием программного и аппаратного обеспечения; - применяет методики проведения расчетов на прочность и жесткость узлов и отсеков конструкций изделий РКТ на разных стадиях проектирования конструкции.	расчетной проверки прочности изделий РКТ и сопровождение на всех этапах жизненного цикла С/02.7 Разработка документации по прочности конструкций изделий РКТ	свойства, классификацию, типы и показатели качества ракетных комплексов стратегического назначения[3]; основные возможности САПР для разработки графической конструкторской документации; порядок использования 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 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 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
--	--	--	--

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
Правоведение											+															
Экономика и управление на предприятии										+																
Теоретическая механика												+														
Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники																								+		
Электрооборудование ракетно-космической техники												+														
Метрология, стандартизация и сертификация														+												
Метод конечных элементов													+													
Электротехника и электроника												+														

Управление проектами		+	+											+											
Экология							+						+												
Деловой иностранный язык				+	+																				
Иностранный язык				+																					
История ракетно-космической техники	+														+										
Экономика									+																
Психология			+		+			+																	
Планирование эксперимента и методы обработки результатов в проектировании летательных аппаратов	+																								
Современные программные комплексы																								+	
История					+																				

Начертательная геометрия и инженерная графика												+														
Материаловедение												+														
Теория автоматического управления												+														
Химия	+																									
Сопротивление материалов												+														
Физика	+																									
Технология конструкционных материалов																+										
Философия	+				+																					
Аэрогазодинамика																+										
Физическая культура							+																			
Технология производства авиационной и ракетной техники												+														

Информатика и программирование																		+							
Безопасность жизнедеятельности							+																		
Термодинамика и теплопередача														+											
Введение в специальность																+									
Проектно-конструкторская подготовка производства летательных аппаратов													+												
Русский язык и культура речи				+																					
Основы патентных исследований	+																								
Защита информации							+																		
Алгебра и геометрия											+														
Специальные главы математики														+											

Математический анализ												+				+										
Теория вероятностей и математическая статистика												+														
Проектирование изделий ракетно-космической техники из композитных материалов																			+							
Спецтехнология летательных аппаратов																					+					
Вариационные методы в проектировании ЛА	+																									
Системы старта летательных аппаратов																				+						
Теория надежности ракетно-космической техники																						+				
Диагностика технических систем																				+						

Устройство летательных аппаратов																			+						
Исполнительные устройства летательных аппаратов																			+						
Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов																			+						
Системы управления летательными аппаратами																			+						
Испытания летательных аппаратов			+																				+		
Физическая культура и спорт							+																		
Фитнес							+																		
Адаптивная физическая культура и спорт							+																		
Силовые виды спорта							+																		

Механика жидкости и газа																						+			
Строительная механика ракет																							+		
Механика сплошных сред																					+				
Динамика полета ракет																					+				
Вибропрочность конструкций летательных аппаратов																								+	
Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов																					+				
Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов																					+				
Проектирование ракетно-технических комплексов																					+				
Баллистика ракет																					+				

Практикум по виду профессиональн ой деятельности																					+				
Прочность конструкции ракет																							+		
Проектирование спускаемых аппаратов																					+				
Динамика конструкций ракет																								+	
Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции летательных аппаратов																	+								
Ракетные двигатели																	+								
Конструкция двигательных установок летательных аппаратов																	+								
Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов																									+

Производственная практика, технологическая практика (6 семестр)																			+						
Элементы теории корреляции*														+											
Инструментальные средства инженерных расчетов*																							+		
Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций из композиционных материалов*																								+	

*факультативные дисциплины

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.