

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 03.11.2022
№ 2

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3777

Направление подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Уровень магистратура

Магистерская программа: Ракетостроение

Квалификация магистр

Форма обучения очная

Срок обучения 2 года

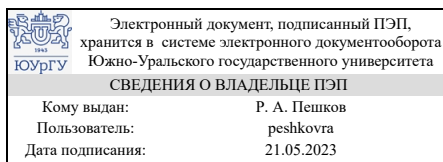
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 84.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки

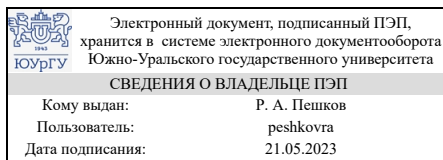
к. техн.н.



Р. А. Пешков

Руководитель магистерской
программы

к. техн.н.



Р. А. Пешков

Челябинск 2023

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

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

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

Магистерская программа Ракетостроение ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработок, направленных на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей перспективных образцов ракет и космических аппаратов, совершенствования наземной инфраструктуры, включая испытательную базу и стартовые комплексы	25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению	В Конструирование РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	В/03.7 Разработка программ, методик испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов

<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработок, направленных на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей перспективных образцов ракет и космических аппаратов, совершенствования наземной инфраструктуры, включая испытательную базу и стартовые комплексы</p>	<p>25.045 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</p>
<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработок, направленных на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей перспективных образцов ракет и космических аппаратов, совершенствования наземной инфраструктуры, включая испытательную базу и стартовые комплексы</p>	<p>25.013 Специалист по надежности ракетно-космической техники</p>	<p>В Разработка и экспертиза нормативно-технической документации и методик задания требований, оценки и контроля надежности изделий РКТ</p>	<p>В/01.7 Разработка методик задания и нормирования требований к надежности изделий РКТ</p>
<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработок, направленных на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей перспективных образцов ракет и космических аппаратов, совершенствования наземной инфраструктуры, включая испытательную базу и стартовые комплексы</p>	<p>25.010 Инженер-технолог по изготовлению космических аппаратов и систем</p>	<p>Д Формирование концепции инновационно-технического развития производства КА и систем; организация технологической подготовки и технологического сопровождения производства и повышение его эффективности; организация внедрения новых технологий и материалов</p>	<p>Д/01.7 Организация и реализация технологической подготовки производства КА и систем</p>

<p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработок, направленных на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей перспективных образцов ракет и космических аппаратов, совершенствования наземной инфраструктуры, включая испытательную базу и стартовые комплексы</p>	<p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению</p>	<p>В Конструирование РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>В/02.7 Разработка 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;
- производственно-технологический.

Магистерская программа Ракетостроение конкретизирует содержание программы путем ориентации на

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 магистерской программе 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	Использует системный подход при для решения поставленных профессиональных задач. Применяет методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации на основе системного подхода	Знает: методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. Умеет: использовать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. Имеет практический опыт: разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Применяет методы разработки и управления проектами; анализирует варианты реализации проекта, формулирует основные направления работ	Знает: методы разработки и управления проектами; 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 организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Использует методы и приемы командной стратегии для достижения поставленной цели; осуществляет социальное взаимодействие и реализовывает свою роль в условиях работы в команде	Знает: роль и функции основных участников проекта и элементы внутренней и внешней среды проекта; основные модели командообразования и факторы, влияющие на эффективность командной работы; методики формирования команд; принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели. Умеет: выбирать организационную структуру проекта и определять его участников; планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта. Имеет практический опыт: формирования проектных целей и ограничений, вовлекая в работу команду проекта; организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели; организации и управления коллективом.

<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Осуществляет коммуникацию в устной и письменной форме на иностранном языке на общие и профессиональные темы для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Знает: основные различия письменного и устного академического дискурса, терминологическую базу для профессионального общения; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; способы поиска источников профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Умеет: адекватно понимать и интерпретировать устные и письменные академические тексты; составлять академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи); создавать адекватные высказывания в условиях конкретной ситуации профессионально-ориентированного общения; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по профессиональному общению</p> <p>применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы профессионально-ориентированного общения для академического и профессионального взаимодействия;</p> <p>работать с источниками профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: использования коммуникативных стратегий для профессионально-ориентированной деятельности; использования приемов чтения профессионально-ориентированных текстов структурирования усваиваемого материала; методикой межличностного профессионального общения на русском и иностранном языках; презентационными технологиями для представления результатов исследовательской деятельности; исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий; речевых стратегий для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке.</p>
<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе</p>	<p>Осуществляет профессиональное взаимодействие с коллегами, учитывая особенности различных культур. Демонстрирует уважительное</p>	<p>Знает: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; основы академической культуры зарубежных стран; основы межкультурной профессионально-</p>

<p>межкультурного взаимодействия</p>	<p>отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной проектной и исследовательской деятельности</p>	<p>ориентированной коммуникации, основные принципы поведения в поликультурном социуме для решения профессионально-ориентированных и исследовательских задач; механизмы поиска информации о культурных особенностях и традициях различных профессиональных, необходимой для профессионального взаимодействия с представителями другой культуры в процессе выполнения проектной, академической и исследовательской деятельности.</p> <p>Умеет: анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; владеть разнообразным арсеналом форм и средств культурного общения в академической среде, выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) в команде с представителями иноязычной культуры;</p> <p>выстраивать профессиональное взаимодействие, учитывая особенности различных культур, проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; выступать в роли медиатора культур; демонстрировать уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной проектной и исследовательской деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия; конструктивного взаимодействия в поликультурном академическом социуме с использованием этических норм поведения, эффективного продвижения результатов собственной и командной исследовательской деятельности в группе с представителями иноязычной культуры;</p> <p>эффективного сотрудничества с представителями профессионального сообщества с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессионально-ориентированных и исследовательских задач.</p>
<p>УК-6 Способен</p>	<p>Использует инструменты и</p>	<p>Знает: методики самооценки, самоконтроля и</p>

<p>определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p>	<p>саморазвития; приоритеты собственной деятельности; способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки; методики самооценки, самоконтроля и саморазвития; основные принципы мотивации и стимулирования карьерного развития; способы самооценки и самоопределения; технологии управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни.</p> <p>Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания; решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; оценить возможности реализации собственных профессиональных целей и расставить приоритеты; провести анализ результатов своей социальной и профессиональной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля.</p> <p>Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни; распределения времени и выбора видов, методов и формы собственной деятельности в соответствии с иерархией целей деятельности и подчиненных им задач; управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни; корректировки планов личного и профессионального развития; решения задач собственного личностного и профессионального развития,; определения приоритетов профессионального роста и</p>
---	--	---

		способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Использует методики математического моделирования при проектировании и конструировании систем ракетно-космической техники для решения нестандартных задач. Участвует в обработке результатов математического моделирования при проектировании и конструировании систем ракетно-космической техники	<p>Знает: методики проведения математического моделирования при проектировании и конструировании систем ракетно-космической техники; основные тенденции и направления развития теории аэроакустических явлений, научно-технические проблемы и перспективы развития теории, взаимосвязь проблем со смежными областями (аэродинамикой, акустикой, конструированием и проектированием), объекты, аэроакустические явления и процессы, методы их научного исследования; физические принципы взаимодействия жесткого или упругого корпуса летательного аппарата с автоматом стабилизации; математические принципы формирования требований к автомату стабилизации изделий.</p> <p>Умеет: обрабатывать и анализировать результаты математического моделирования при проектировании и конструировании систем ракетно-космической техники; использовать методы инженерных и теоретических расчетов, типовые и авторские методики инженерных расчетов уровней шумов, методы моделирования, расчета и экспериментальных исследований, обработки экспериментальных данных и оценки погрешностей расчетов; составлять уравнения движения, находить частотные характеристики из условия устойчивости движения и параметров объекта регулирования, устанавливать ограничения на автомат стабилизации.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и использования математических моделей систем и процессов для решения задач анализа, синтеза, оптимизации и проектирования систем ракетно-космической техники; проведения расчетов параметров акустического нагружения летательных аппаратов на старте и в полете; исследования устойчивости замкнутых систем автоматического регулирования.</p>

<p>ОПК-2 Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий</p>	<p>Использует принцип работы современных информационных технологий и применяет их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: приемы приобретения и применения новых знаний для решения профессиональных задач; понятия о параллельных вычислениях; пакеты программ, которые используются для решения задач на суперкомпьютерах; прикладные компьютерные программы для решения задач по проектированию, конструированию, производству, испытанию ракетно-космической техники; методы проектирования изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов.</p> <p>Умеет: применять знания фундаментальных наук и профессиональные знания для решения актуальных технических задач; применять программные средства общего и специального назначения для интеллектуальной обработки полученных данных и цифрового моделирования; применять методы и средства проектирования изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования.</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач на суперкомпьютере в специализированных программных пакетах; обмена файлами между суперкомпьютером и персональным компьютером; цифрового моделирования реальных процессов, описывающих функционирование проектируемых изделий; разработки конструкторской документации изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации.</p>
---	---	--

<p>ОПК-3 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований на основе анализа научной и патентной литературы</p>	<p>Использует новые научные принципы и методы исследований на основе анализа научной и патентной литературы при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает: методы и принципы проведения исследований на основе анализа патентной литературы. Умеет: проводить анализ патентов изделий ракетно-космической техники. Имеет практический опыт: проведения патентных исследований изделий ракетно-космической техники.</p>
<p>ОПК-4 Способен принимать технические решения на основе экономических нормативов</p>	<p>Использует экономические нормативы для определения эффективности использования технических решений, принятых при проектировании ракетно-космической техники</p>	<p>Знает: экономические нормативы, необходимые для принятия технических решений. Умеет: принимать технические решения на основе экономических нормативов. Имеет практический опыт: применения технических решений на основе экономических нормативов.</p>
<p>ОПК-5 Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших</p>	<p>Использует современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники</p>	<p>Знает: современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших. Умеет: использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач. Имеет практический опыт: использования современных подходов и методов решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники.</p>

<p>ОПК-6 Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники</p>	<p>Проводит анализ, систематизацию и обобщение о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники</p>	<p>Знает: методы системного анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники; научные достижения в области ракетно-космической техники.</p> <p>Умеет: анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники; собирать и анализировать научно-техническую информацию, учитывать современные тенденции развития и вклад выдающихся инженеров в области отечественной и зарубежной ракетно-космической техники; использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники в профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: составления научно-технического отчета о современном состоянии и перспективах развития составных частей, изделий, комплексов и систем по теме исследования; поиска, сбора и обработки, критического анализа научных достижений в области ракетно-космической техники.</p>
--	--	--

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
---	-----------------------------------	--	--

<p>ПК-1 Способен разрабатывать математические модели для задания и нормирования требований надежности к изделиям ракетно-космической техники</p>	<p>Осуществляет цифровое математическое моделирование показателей надежности изделий ракетно-космической техники</p>	<p>25.013 Специалист по надежности ракетно-космической техники В/01.7 Разработка методик задания и нормирования требований к надежности изделий РКТ</p>	<p>Знает: основные показатели надежности; методы их определения; отраслевые нормативные акты и нормативно-техническая документация в области надежности изделий ракетно-космической техники; методы определения и формы задания требований к надежности изделий ракетно-космической техники</p> <p>Умеет: проводить поиск информации по надежности; применять требования отраслевых нормативных актов и нормативно-технической документации в области надежности изделий ракетно-космической техники; производить поиск информации по надежности изделий ракетно-космической техники; применять требования отраслевых нормативных актов и нормативно-технической документации в области надежности изделий ракетно-космической техники</p> <p>Имеет практический опыт: выбора математических моделей для оценки выполнимости требований к надежности изделий ракетно-космической техники; разработки математических моделей для задания и нормирования требований надежности изделий ракетно-космической техники; проверки применимости и оформления методики задания (нормирования) требований к надежности изделий ракетно-космической техники</p>
<p>ПК-2 Способен проводить расчеты и моделирование</p>	<p>Использует современные методики расчета напряженно-деформированного</p>	<p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению В/01.7 Расчет и</p>	<p>Знает: системы и методы проектирования ракетно-космической техники; методики проведения расчетов при</p>

<p>аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения</p>	<p>состояния конструкций ракетно-космической техники при проектировании ракет-носителей и ракет космического назначения</p>	<p>моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения</p>	<p>конструировании ракетно-космической техники; состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений; методы прочностного анализа конструкций ракетно-космической техники (определение напряжений, деформаций и предельных нагрузок при заданных воздействиях); современные методы расчета напряженно-деформированного состояния конструкций ракетно-космической техники; современные методы проведения расчетов аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций ракет-носителей и ракет космического назначения; методологию создания ракет-носителей и ракет космического назначения; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники; основные принципы построения статических и динамических моделей с использованием современных программных средств; методы моделирования, анализа и синтеза ракетно-космических комплексов; системы и методы проектирования ракетно-космической техники Умеет: вносить технические данные в облачную корпоративную систему для всесторонней оценки, проработки и корректировки в</p>
---	---	---	--

режиме реального времени, актуализировать ее; проводить прочностные расчеты с использованием программных средств общего назначения; пакеты прикладных программ для расчета напряженно-деформированного состояния конструкций ракетно-космической техники; применять современные системы автоматизированного проектирования при расчете аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций ракет-носителей и ракет космического назначения; применять методики проведения общих и специальных расчетов для получения необходимых технических данных; актуализировать и внедрять параметры и технологии создания составных частей, изделий в режиме реального времени для повышения конкурентоспособности продукции; применять методики проведения общих и специальных расчетов для получения необходимых технических данных

Имеет практический опыт: разработки математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космической техники; расчетов по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций, выбора конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет; расчетов

			напряженно-деформированного состояния конструкций ракетно-космической техники в современных прикладных программах; проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций ракет-носителей и ракет космического назначения; выбора технологии проектирования, конструирования и создания составных частей изделий ракетно-космической техники, в том числе на основе цифрового моделирования; цифрового моделирования реальных процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космической деятельности
ПК-3 Способен проводить техническое проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД) и на базе современных	Разрабатывает техническую документацию при проектировании изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием автоматизированных систем проектирования в соответствии с нормативной технической документацией, стандартов, положений и инструкций, применяемых в космической деятельности Российской Федерации.	25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению В/02.7 Разработка РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов	Знает: системы технического обслуживания и ремонта; современную проблематику в области эксплуатации стартовых и технических комплексов; принципы представления технологического процесса подготовки ракетно-космических систем как в виде абстрактных операций, так и с помощью математического моделирования[1]; основы системного анализа и комплексных подходов к проектированию и созданию ракетно-космических комплексов; методология создания ракет-носителей и ракет космического назначения; требования стандартов Единой

программных
комплексов

системы конструкторской документации и Единой системы технической документации к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже; технические характеристики и конструктивные особенности отечественных и зарубежных конструкций; основные требования к материалам, используемым в ракетных головных частях: методы расчетов массовых характеристик с учетом запасов топлива на выполнение маневров ракетных головных частей; основные пакеты стандартных программ, применяемые при автоматизированном проектировании изделий ракетно-космической техники; основные тактико-технические требования к ракетам-носителям; методы проектирования отсеков ракет для полезной нагрузки - корпусов моноблочных и разделяющихся головных частей и систем, обеспечивающих функционирование головных частей; особенности полезных грузов баллистических ракет; современную проблематику в области эксплуатации ракетно-космических комплексов; принципы представления эксплуатационного процесса как в виде абстрактных операций, так и с помощью математического моделирования; методы конструирования перспективных ракет-носителей; основные тактико-

технические требования к ракетам-носителям; методологию создания ракет-носителей; методики разработки проектов перспективных ракет-носителей; проблемы и актуальные задачи создания методов и средств тепловой защиты, назначение, области применения и методы тепловой защиты летательных аппаратов, классификацию по физическому принципу поглощения (отвода) теплоты летательных аппаратов

Умеет: строить модели, воспроизводящие существенные аспекты подготовки летательного аппарата к пуску; модели функционирования системы эксплуатации объектов наземной инфраструктуры; проведение общих и специальных расчетов по исследуемой тематике для получения необходимых технических данных; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления; обосновать выбор компоновочных схем головных частей; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета; проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования

поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом;
проводить твердотельное компьютерное моделирование; обосновать выбор компоновочных схем головных частей; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета; строить модели, воспроизводящие существенные аспекты эксплуатации ракетно-космического комплекса; разрабатывать компоновочные схемы ракет и ракетных комплексов с учетом всех действующих физических факторов и конструктивных особенностей, определяемых назначением ракет и ракетных комплексов; актуализировать и внедрять параметры и технологии создания составных частей, изделий ракетно-космической техники; создавать физические и математические модели, позволяющие анализировать тепловые процессы летательных аппаратов, использовать математический аппарат для определения тепловых нагрузок, уровней тепловых потоков конвективного и радиационного теплообмена в условиях применения «активной» (разрушающейся) и «пассивной» (неразрушающейся) систем тепловой защиты, описывать определяющий механизм разрушения материалов теплозащитных покрытий в условиях интенсивного нагрева
Имеет практический опыт:

расчета оптимального периода проведения профилактических работ с учетом средней наработки на отказ; моделирования процесса функционирования систем заправки, осуществляемого подвижными агрегатами обслуживания; выбора оптимальных параметров и облика создаваемого изделия с учетом особенностей технологий ее изготовления и обработки; разработки составных частей, изделий ракетно-технических систем; составления расчетных зависимостей для оценки компоновочных схем, массово-габаритных характеристик проектируемых объектов; анализа состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений; создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники; составления расчетных зависимостей для оценки компоновочных схем, массово-габаритных характеристик проектируемых объектов; исследования проблем эксплуатации ракетно-космической техники; конструирования ракет и ракетных комплексов в рамках Технического задания на выполнение разработки с применением современных средств конструирования, включая систем автоматизированного проектирования; выбора технологии проектирования,

			<p>конструирования и создания составных частей, изделий ракетно-космической техники; расчета температурных полей, навыки инженерных методов выбора материалов, выбора эффективных способов тепловой защиты и охлаждения элементов летательных аппарат</p>
<p>ПК-4 Способен разрабатывать математические модели тестирования и испытания процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космических комплексов в различных условиях</p>	<p>Осуществляет цифровое моделирование реальных процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космических комплексов в различных условиях</p>	<p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению В/03.7 Разработка программ, методик испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>	<p>Знает: задачи, виды и этапы наземных и летных испытаний; методологию проведения испытаний[2]; методологию создания моделей, описывающих функционирование ракетно-космической техники, ее составных частей, агрегатов и систем; методы проведения экспериментальных исследований; задачи и общие методы испытаний авиационной и ракетно-космической техники; классификацию испытаний; условия функционирования авиационной и ракетно-космической техники Умеет: осуществлять информационный поиск и анализ информации аппаратуры для проведения наземных и летных испытаний , выбирать соответствующее оборудование; выбирать режимы проведения испытаний; проводить физическое моделирование образцов ракетно-космической техники и процессов, происходящих в них; осуществлять информационный поиск и анализ информации аппаратуры для проведения эксперимента, выбирать соответствующее оборудование для конкретных изделий</p>

			<p>авиационной и ракетно-космической техники</p> <p>Имеет практический опыт: составления программы испытаний для конкретных изделий, выбирать необходимые контролируемые параметры, стыкующую и регистрирующую аппаратуру; разработки методики проведения тестирования и испытания процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космических комплексов в различных условиях; составления программы испытаний, выбирать необходимые контролируемые параметры, стыкующую и регистрирующую аппаратуру расчета, обработки и оценки результатов испытаний, анализа полученных результатов испытаний</p>
--	--	--	---

<p>ПК-5 способен участвовать в организации и реализации технологической подготовки производства ракетно-технических систем</p>	<p>Осуществляет оценку технологичности изделия и согласование конструкторской документации. Осуществляет экспертную оценку возможности изготовления продукции, включая применение средств измерения и контроля</p>	<p>25.010 Инженер-технолог по изготовлению космических аппаратов и систем D/01.7 Организация и реализация технологической подготовки производства КА и систем</p>	<p>Знает: отраслевую нормативную документацию в области организации технологической подготовки производства ракетно-технических систем и космических аппаратов; система разработки и постановки продукции на производство; особенности специальных технологических процессов изготовления ракетно-технических систем: порошковая металлургия, сварка трением, лазерная сварка, резка, упрочнение, сборка, неразрушающий контроль</p> <p>Умеет: анализировать развитие мировых технологий в области производства ракетно-космической техники и космических аппаратов с учетом обеспечения требований вводимых и прогнозируемых изменений технологических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач при организации технологической подготовки производства ракетно-технических систем и космических аппаратов</p>
--	--	---	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
Проектирование систем теплозащиты и терморегулирования летательных аппаратов															+		
Философия технических наук					+												
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+												
Планирование эксперимента и методы обработки результатов при проектировании ракетно-космической техники																+	
Основы патентных исследований									+								

Математическое моделирование процессов и систем ракетно-космической техники								+										
Управление проектами			+	+									+					
Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов													+					
Сквозные технологии в проектировании ракетно-космической техники																	+	+
Проектирование спускаемых аппаратов																		+
Теория надежности технических систем																		+
Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов																		+

Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)								+				+	+							
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)							+											+		
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)							+											+		
Производственная практика (проектная) (2 семестр)																		+	+	
Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)																		+	+	+
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)																			+	
Акустика летательных аппаратов*																			+	
Устойчивость и управляемость*																			+	

*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 10 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

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.