

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 28.06.2021  
№ 10

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.06.2021 № 084-3011

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

**Уровень** специалитет

**Специализация:** Ракетные транспортные системы

**Квалификация** инженер

**Форма обучения** очная

**Срок обучения** 5 лет 6 месяцев

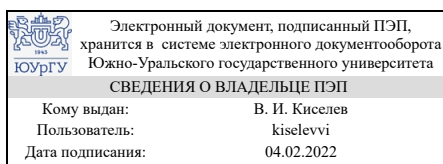
**Язык обучения** Русский

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

Разработчики:

Руководитель специальности

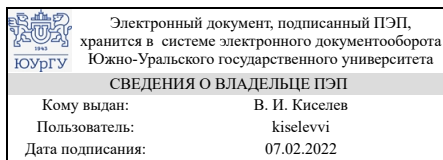
к. техн.н., доцент



В. И. Киселев

Руководитель

к. техн.н., доцент



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 | 25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению   | D Проведение НИОКР в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов | D/01.7 Разработка технического предложения по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов;<br>D/02.7 Взаимодействие с организациями для выполнения НИОКР по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов;<br>D/03.7 Выполнение НИОКР по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</p> | <p>25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности машин в ракетно-космической промышленности</p> | <p>В Проведение расчетов нагрузок и сопровождение на всех этапах жизненного цикла изделий РКТ</p>     | <p>В/01.7 Проведение расчетов корпусных нагрузок на изделия и оформление документации по нагрузкам; В/02.7 Проведение расчетов нагрузок на приборы и агрегаты изделий РКТ и оформление документации по нагрузкам</p> |
| <p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</p> | <p>25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности машин в ракетно-космической промышленности</p> | <p>С Проведение расчетов на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла</p> | <p>С/01.7 Проведение расчетной проверки прочности изделий РКТ и сопровождение на всех этапах жизненного цикла; С/02.7 Разработка документации по прочности конструкций изделий РКТ</p>                               |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</p> | <p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению</p> | <p>Е Управление проектами в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p> | <p>Е/01.7 Организация проведения теоретических и экспериментальных исследований в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов опережающего характера; Е/02.7 Формализация предметной области проекта, требований заказчика, инвестора и управление проектами по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; Е/03.7 Организация кооперации организаций для создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p> |
|--|---|---|--|

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</p> | <p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению</p>  | <p>В Конструирование РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p>         | <p>В/01.7 Расчет и моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения; В/02.7 Разработка РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; В/03.7 Разработка программ, методик испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; В/04.7 Разработка эксплуатационной документации РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p> |
| <p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</p> | <p>25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности машин в ракетно-космической промышленности</p> | <p>А Техническая поддержка отработки динамики и прочности конструкций РКТ</p> | <p>А/01.6 Техническая поддержка проведения расчетов нагрузок на изделия РКТ и оформление документации по нагрузкам; А/02.6 Техническая поддержка проведения расчетов на прочность конструкций изделий РКТ и оформление документации по прочности; А/03.6 Техническая поддержка проведения экспериментальной отработки динамики и прочности изделий РКТ</p>  |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <p>25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий</p> | <p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению</p> | <p>С Управление отдельными направлениями работ по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p> | <p>С/01.7 Систематизация поступающей информации по процессу создания РКТ, составных частей, систем и агрегатов; С/02.7 Моделирование вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; С/03.7 Разработка практических предложений на основе смоделированных вариантов создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; С/04.7 Сервисное и гарантийное обслуживание РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p> |
|--|---|---|---|

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

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

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский.

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

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

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

ГИА по специализации включает: защиту выпускной квалификационной работы.

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

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Индикаторы достижения компетенций   |
|-----------------|--|---|
| УК-1            | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | <p>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.</p> <p>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,</p> |

|      |   |   |
|------|---|---|
|      |   | <p>описывающие данный процесс и анализировать их решения; составлять заявку на изобретение и полезную модель.</p> <p>Имеет практический опыт: расчетов по химическим уравнениям; термодинамических 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.</p> |
| УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | <p>Знает: процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта.</p> <p>Умеет: осуществлять контроль и регулирование хода выполнения проекта по его основным параметрам.</p> <p>Имеет практический опыт: применения способов контроля за разработкой и реализацией проектов.</p>   |



|      |  |   |
|------|--|---|
| УК-3 | Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели | <p>Знает: современные технологии взаимодействия, с учетом основных закономерностей возрастного и индивидуального развития личности, социальных и культурных различий, особенностей социализации личности; роль и функции основных участников проекта и элементы внутренней и внешней среды проекта; основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели.</p> <p>Умеет: создавать безопасную и психологически комфортную среду, защищая достоинство и интересы участников социального взаимодействия; выбирать организационную структуру проекта и определять его участников; планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками профессионального и межличностного общения; профилактики, разрешения и урегулирования конфликтных ситуаций; формирования проектных целей и ограничений, вовлекая в работу команду проекта; управления командной работой в решении поставленных задач.</p> |
|------|--|---|

|             |   |  |
|-------------|---|--|
| <p>УК-4</p> | <p>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> | <p>Знает: нормы русского языка; стилистические нормы; требования к деловой и письменной коммуникации на русском языке; принципы построения устного и письменного высказывания на иностранном языке; требования к деловой и письменной коммуникации; требования к деловой и письменной коммуникации на иностранном языке; лексико-грамматический материал по специальности или направлению подготовки, необходимый для профессионального общения; особенности различных видов речевой деятельности и форм речи; источники профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Умеет: использовать различные формы и виды устной и письменной коммуникации на русском языке в профессиональной деятельности и межличностном общении; выбирать стиль общения на иностранном языке; выполнять переводы профессиональных текстов; вести деловую переписку на иностранном языке в рамках уровня поставленных задач; вести беседу (диалог, дискуссию, переговоры) деловой-профессиональной направленности на иностранном языке; работать с источниками релевантной информации на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками построения логически верной, аргументированной и ясной речи устного и письменного характера; использования эффективных методов деловой и академической коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации; приемами эффективных коммуникаций на иностранном языке; аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; применения навыков, умений и стратегий для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке, публичной речи, ведения дискуссии на иностранном языке.</p> |
|-------------|---|--|

|      |  |  |
|------|--|--|
| УК-5 | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
|------|--|--|

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| <p>УК-6</p> | <p>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p> | <p>Знает: основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития на протяжении всей жизни.</p> <p>Умеет: эффективно планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения.</p> <p>Имеет практический опыт: управления собственным временем и методиками саморазвития и самообразования в течении всей жизни.</p> |
|-------------|---|---|

|      |  |   |
|------|--|---|
| УК-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <p>Знает: комплекс мер спортивно-оздоровительного характера, направленных на реабилитацию и адаптацию в социальной и профессиональной среде лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом их индивидуальных особенностей[1]; способы обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с применением методов и средств физической культуры и спорта; закономерности функционирования здорового организма; практические основы физической культуры.</p> <p>Умеет: поддерживать должный уровень физической подготовленности с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности; поддерживать должный уровень физической подготовленности с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: использовать на практике средства физической культуры, спорта, методы физического воспитания для формирования здорового образа и стиля жизни; технологией планирования и контроля физкультурно-спортивной деятельности для адаптации в социальной и профессиональной среде; использовать на практике средства физической культуры, спорта, методы физического воспитания для формирования здорового образа и стиля жизни; основными навыками технико-тактических упражнений; навыками использования средств физической культуры и спорта для укрепления здоровья, поддержания хорошей психофизической подготовки; поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> |
|------|--|---|

|             |   |  |
|-------------|---|--|
| <p>УК-8</p> | <p>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>Знает: средства и методы предотвращения и обнаружения вторжений; технические каналы утечки информации; возможности технических средств перехвата информации; способы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам и контроля эффективности защиты информации; организацию защиты информации от утечки по техническим каналам на объектах информатизации; теоретические и методологические основы общей экологии; актуальные проблемы и тенденции развития экологии и охраны окружающей среды; методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов. Методы исследования систем в чрезвычайных ситуациях, методы прогнозирования ЧС и разработки моделей их последствий.</p> <p>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.).</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов и средств технической защиты информации; применения методов расчета и инструментального контроля показателей технической защиты информации; использования современных методов и достижений науки для рационального природопользования и адаптации человека к окружающей среде; владения современной аппаратурой; проведения контроля параметров негативных факторов воздействий на окружающую среду и обеспечения личной безопасности в среде обитания.</p> |
|-------------|---|--|

|       |   |   |
|-------|---|---|
| УК-9  | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах | <p>Знает: основные понятия дефектологической психологии; понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.</p> <p>Умеет: проводить анализ дефектологических знаний и их сопоставление с социальными и профессиональными действиями.</p> <p>Имеет практический опыт: применения дефектологических знаний при социализации ЛОВЗ.</p>   |
| УК-10 | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности  | <p>Знает: основы функционирования экономических систем, необходимые для решения профессиональных задач; основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач.</p> <p>Умеет: обрабатывать экономическую информацию, поступающую из различных источников; обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей.</p> <p>Имеет практический опыт: владения экономической терминологией, лексикой и основными экономическими категориями; применения инструментов микро- и макроэкономического анализа; принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.</p> |
| УК-11 | Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                          | <p>Знает: основные отрасли права Российской Федерации; положения Конституции Российской Федерации, а также нормы антикоррупционного законодательства, сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями.</p> <p>Умеет: выбирать способ поведения при проявлении коррупции с учетом требований законодательства в сфере противодействия коррупции.</p> <p>Имеет практический опыт: выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения.</p>   |
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и   | Знает: основные математические понятия и методы; основы математического анализа;  |

общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности

объекты и виды будущей профессиональной деятельности; основы теории электромагнитного поля, основные методы расчета электрических цепей; основные механические величины их определения, смысл и значения для теоретической механики; основные законы механики; основные методы исследования равновесия и движения механических систем; методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; 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 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, ракетополетителей, 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; 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; 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; 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 основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях; применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем; расчета теоретических схем механизмов; 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 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.

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| <p>ОПК-2</p> | <p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: метод ортогонального проецирования, как основу получения технического чертежа; особенности построения форм объектов в различных проекциях, основы оформления конструкторской документации, основные стандарты по общим правилам построения чертежей; основные виды деятельности по будущей профессии; основы конструкционной прочности при статическом и динамическом нагружении и ее приложения.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
|--------------|--|---|

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| <p>ОПК-3</p> | <p>Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</p> | <p>Знает: 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.</p> <p>Умеет: 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.</p> <p>Имеет практический опыт: выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий; владениями методами решения вопросов по внедрению в производство новых конструкторско– технологических решений.</p> |
|--------------|---|--|

|       |  |   |
|-------|--|---|
| ОПК-4 | <p>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники</p> | <p>Знает: 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.</p> <p>Умеет: изучать экологические системы разного уровня с позиций системного подхода; выбирать соответствующие способы и методы внедрения инженерных и научно-технических решений.</p> <p>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.</p>  |
| ОПК-5 | <p>Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач</p>                                       | <p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления; методы наладки и оптимизации основных технологических процессов производства изделий ЛА из конструкционных материалов; основные положения теории рядов, теории вероятностей и математической статистики; числовые характеристики систем случайных величин; особенности инженерно-технических подходов к решению проблем аэрогазодинамики ЛА; 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.</p> <p>Умеет: решать системы дифференциальных уравнений и исчислять интегралы различных типов; разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности; оценивать сходимость рядов, исчислять основные характеристики вероятностных процессов; строить прямые линии среднеквадратической регрессии; использовать</p> |

|       |   |   |
|-------|---|---|
|       |   | <p>базовые положения математики и естественных наук при решении аэрогазодинамических задач; определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем; - осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений.</p> <p>Имеет практический опыт: решения систем уравнений и применения интегрального исчисления для решения задач профессиональной деятельности; создания математических моделей исследуемых процессов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач; разложения функции в ряды, владеть навыками вероятностной и статистической оценкой событий и процессов; применения методов статистической проверки статистических гипотез (критерий Пирсона); определения гидродинамических и аэродинамических характеристик ЛА; владения навыками моделирование термодинамических процессов в ракетных двигателях.</p> |
| ОПК-6 | Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники                           | <p>Знает: основные пути развития и совершенствования авиационной и ракетно-космической деятельности.</p> <p>Умеет: критически и системно анализировать достижения авиационной и ракетно-космической техники.</p> <p>Имеет практический опыт: поиска научно-технической информации в области авиационной и ракетно-космической техники.</p>  |
| ОПК-7 | Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте | <p>Знает: историю развития ракетно-космической техники, роль русских ученых в развитии ракетно-космической техники, историю ВУЗа, факультета, кафедры.</p> <p>Умеет: анализировать пути развития РКТ.</p> <p>Имеет практический опыт: владения основными законами и понятиями ракетно-космической техники.</p>  |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| ОПК-8 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | <p>Знает: основы алгоритмизации, классификации языков программирования, методы и технологии моделирования с использованием математических пакетов.</p> <p>Умеет: строить алгоритмы и схемы, используя современные программные средства, использовать математические пакеты для решения вычислительных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: применения навыков построения алгоритмов любой сложности, построения сетевых структурных моделей, средствами моделирования в математических пакетах.</p> |
|-------|---|---|

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Профессиональный стандарт и трудовые функции   | Индикаторы достижения компетенций   |
|-----------------|---|--|---|
| ПК-1            | Способен конструировать РКТ, ее составные части, системы и агрегаты | <p>25.045<br/>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</p> <p>В/02.7 Разработка РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p> <p>В/03.7 Разработка программ, методик испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p> <p>В/04.7 Разработка эксплуатационной документации РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p> | <p>Знает: основы проектирования и конструкции двигательных установок летательных аппаратов различных типов[2]; устройства и процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; основные этапы проектирования траекторий носителей; Основные задачи баллистики; принципы работы исполнительных устройств систем управления летательными аппаратами; технологии конструирования РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; уравнения движения объекта вокруг центра масс; 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</p> |



защиты ЛА; Назначение, области применения и методы тепловой защиты ЛА, ее классификацию по физическому принципу поглощения (отвода) теплоты ЛА; методики испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; 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; 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; составлять и решать задачи по технологии конструирования РКТ, ее составные частей, систем и агрегатов; выбирать тип ракетного двигателя, рассчитывать основные характеристики ракетных двигателей различных типов; составлять уравнение движения объекта вокруг центра масс для различных вариантов изделий; 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; разрабатывать эксплуатационную документацию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; 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; 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; составления программ для решения задач на ЭВМ. Составления и решения задач, описывающих технологические процессы; определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; составления математических моделей углового движения, их решения и интерпретации; 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; составления программ для решения задач на ЭВМ; сбора и анализа научно-технической информации по созданию составных частей, изделий, комплексов и их систем; Разработки математических моделей реальных явлений и

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | <p>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; 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</p> |
|--|--|--|---|

|      |  |   |   |
|------|--|---|---|
| ПК-2 | Способен управлять отдельными направлениями работ по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов | <p>25.045<br/>Инженер-конструктор по ракетостроению<br/>С/01.7 Систематизация поступающей информации по процессу создания РКТ, составных частей, систем и агрегатов<br/>С/02.7 Моделирование вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов<br/>С/03.7 Разработка практических предложений на основе смоделированных вариантов создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов<br/>С/04.7 Сервисное и гарантийное обслуживание РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p> | <p>Знает: основные понятия и законы механики сплошных сред, основанные на гипотезах сплошности и однородности; методы проведения комплекса плано-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности систем старта; основы математической теории надежности технических систем, законы распределения случайных величин<br/>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<br/>Имеет практический опыт: расчета параметров напряженно-деформированного состояния и движения сплошных сред; оценивания характеристик систем старта; методами определения основных показателей надежности</p> |
| ПК-3 | Способен проводить НИОКР в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов                   | <p>25.045<br/>Инженер-конструктор по ракетостроению<br/>D/01.7 Разработка технического предложения по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов<br/>D/02.7 Взаимодействие с организациями для выполнения НИОКР по созданию РКТ, ее</p>  | <p>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</p>  |

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 | <p>25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению</p> <p>Е/01.7 Организация проведения теоретических и экспериментальных исследований в области создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов опережающего характера</p> <p>Е/02.7 Формализация предметной области проекта, требований заказчика, инвестора и управление проектами по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p> <p>Е/03.7 Организация кооперации организаций для создания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов</p> | <p>Знает: основы моделирования вариантов решения задач по созданию РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов, связанных с задачами механики жидкости и газа; основные понятия, термины и определения теории надежности ракетно-космической техники</p> <p>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</p> <p>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</p> |
| ПК-5 | Способен осуществлять техническую поддержку отработки динамики и прочности конструкций РКТ   | <p>25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности машин в ракетно-космической промышленности</p> <p>А/01.6 Техническая поддержка проведения расчетов нагрузок на изделия РКТ и оформление документации по нагрузкам</p> <p>А/02.6 Техническая поддержка проведения расчетов на прочность конструкций изделий РКТ и оформление документации по</p>  | <p>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;</p> <p>Правила перехода от реального объекта к расчетной схеме для элементов конструкций ракет;</p>   |



|      |   |  |   |
|------|---|--|---|
|      |   | <p>прочности<br/>А/03.6 Техническая поддержка проведения экспериментальной отработки динамики и прочности изделий РКТ</p>  | <p>основы расчётно-экспериментального метода исследования вибропрочности силовой конструкции ракет; методы планирования, подготовки, проведения и обработки результатов испытаний<br/>Умеет: определять расчетные случаи на основе анализа условий эксплуатации; Проводить проектные и поверочные расчеты на прочность; применять методики расчета на прочность и устойчивость элементов конструкций ракет; проводить расчеты на вибропрочность; Планировать экспериментальную отработку вибропрочности и анализировать результаты этой отработки; оценивать характеристики ЛА и его систем<br/>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</p> |
| ПК-6 | Способен проводить расчеты нагрузок и сопровождение на всех этапах жизненного цикла изделий РКТ | <p>25.039<br/>Инженер-конструктор по динамике и прочности машин в ракетно-космической промышленности<br/>В/01.7 Проведение расчетов корпусных нагрузок на изделия и оформление документации по</p> | <p>Знает: принципы математического и компьютерного моделирования объектов и систем, методы декомпозиции сложных систем на подсистемы и организации связей между элементами систем; основные принципы проектирования конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям; современные</p>  |

|      |   |   |   |
|------|---|---|---|
|      |   | <p>нагрузкам<br/>В/02.7 Проведение расчетов нагрузок на приборы и агрегаты изделий РКТ и оформление документации по нагрузкам</p> | <p>программные средства анализа систем РКТ</p> <p>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;</p> <p>Выполнять расчеты конструкций на динамические воздействия и устойчивость; использовать при разработке конструкции ракеты современные программные средства математических, проектировочных и прочностных расчетов</p> <p>Имеет практический опыт: математического моделирования разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия; расчета конструкции на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов; методами обработки результатов вычислительных экспериментов</p> |
| ПК-7 | Способен проводить расчеты на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла | <p>25.039<br/>Инженер-конструктор по динамике и прочности машин в ракетно-космической промышленности<br/>С/01.7 Проведение</p>    | <p>Знает: принципы, основы устройства и функционирования ракет и ракетных комплексов; Основные характеристики образцов ракетного вооружения: Основные</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>расчетной проверки прочности изделий РКТ и сопровождение на всех этапах жизненного цикла</p> <p>С/02.7 Разработка документации по прочности конструкций изделий РКТ</p> | <p>конструктивной, основные 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</p> <p>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</p> |
|--|--|---|

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | <p>устойчивости; работать с научно-технической литературой и нормативно-технической документацией по ракетно-космической тематике</p> <p>Имеет практический опыт: проведения анализа и общей оценки технических решений, их соответствия тактико-техническим требованиям;</p> <p>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;</p> <p>решения задач по определению оптимальных параметров анизотропии композиционных материалов; проведения анализа и общей оценки технических решений, их соответствия тактико-техническим требованиям;</p> <p>Проведения сравнительного анализа по основным свойствам и тактико-техническим характеристикам различных ракетных комплексов и космических аппаратов</p> |
|--|--|--|---|

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

|   | УК-1 | УК-2 | УК-3 | УК-4 | УК-5 | УК-6 | УК-7 | УК-8 | УК-9 | УК-10 | УК-11 | ОПК-1 | ОПК-2 | ОПК-3 | ОПК-4 | ОПК-5 | ОПК-6 | ОПК-7 | ОПК-8 | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | ПК-4 | ПК-5 | ПК-6 | ПК-7 |  |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Теоретическая механика  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| История ракетно-космической техники                                       | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Материаловедение  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Введение в специальность  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      | +    |      |  |
| Электротехника и электроника  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Технология производства авиационной и ракетной техники                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Психология  |      |      | +    |      |      | +    |      |      | +    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |  |





















## **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.