

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 28.05.2024  
№ 11

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4162

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

**Уровень** специалитет

**Специализация:** Ракетные транспортные системы

**Квалификация** инженер

**Форма обучения** очная

**Срок обучения** 5 лет 6 месяцев

**Язык обучения** Русский

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

Разработчики:

Руководитель специальности

к. техн.н., доцент

|                                                                                     |                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Электронный документ, подписанный ПЭП,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                            |                                                                                                                                             |
| Кому выдан:                                                                         | В. Б. Фёдоров                                                                                                                               |
| Пользователь:                                                                       | fedorovvb                                                                                                                                   |
| Дата подписания:                                                                    | 21.06.2025                                                                                                                                  |

В. Б. Фёдоров

Заведующий кафедрой

д. техн.н., профессор

|                                                                                     |                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Электронный документ, подписанный ПЭП,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                            |                                                                                                                                             |
| Кому выдан:                                                                         | В. Г. Дегтярь                                                                                                                               |
| Пользователь:                                                                       | degtiarvg                                                                                                                                   |
| Дата подписания:                                                                    | 21.06.2025                                                                                                                                  |

В. Г. Дегтярь

Челябинск 2025

## 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.

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 | 25.013 Специалист по надежности ракетно-космической техники | В Разработка и экспертиза нормативно-технической и методической документации по обеспечению надежности изделий РКТ | В/01.7 Разработка методик задания и нормирования требований к надежности изделий РКТ |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                 |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий | 25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности | В Проведение расчетов нагрузок и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла | В/01.7 Проведение расчетов корпусных нагрузок на изделия и оформление документации по нагрузкам; В/02.7 Проведение расчетов нагрузок на приборы и агрегаты изделий РКТ и оформление документации по нагрузкам                                                                                                                                                                                                                                            |
| 25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, производства, испытания и эксплуатации ракет, космических аппаратов и объектов наземной космической инфраструктуры, связанных с творческой конструкторской деятельностью, направленной на достижение оптимальных массово-геометрических характеристик и технико-экономических показателей изделий | 25.045 Инженер-конструктор по ракетостроению                                                    | В Конструирование РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов                             | В/01.7 Расчет и моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения; В/02.7 Разработка РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; В/03.7 Разработка программ, методик испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов; В/04.7 Разработка эксплуатационной документации РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                         |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | 25.028 Инженер-технолог по сборочному производству в ракетно-космической промышленности | А Обеспечение функционирования сборочного производства в соответствии с КД, ТД, НТД и внедрение в производство технологических процессов сборки и испытаний вновь запускаемых изделий | А/01.6 Разработка технологических процессов сборки и испытаний агрегатов и систем с применением средств автоматизированного проектирования; А/04.6 Оформление ТД в целях обеспечения производственного участка оснащением для сборочных, сварочных, механических работ, неразрушающих методов контроля, инструментом, вспомогательными и расходными материалами |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

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

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический.

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

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

ГИА по специализации включает: защиту выпускной квалификационной работы.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

| Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)                                                                               | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                | Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | <p>Использует системный подход при для решения поставленных задач.</p> <p>Применяет методы математической статистики при обработке результатов исследований.</p> | <p>Знает: методики поиска, сбора и обработки информации; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; структуру научного познания, его методы и формы; методы математической статистики и научные основы организации и планирования эксперимента; методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий; методы, приемы критического анализа; структуру, классификацию проблемных ситуаций; типы проблемных ситуаций.</p> <p>Умеет: применять системный подход для решения поставленных задач; анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; оценивать научную значимость и перспективы использования результатов исследований; формулировать цели и задачи исследований, выбирать методы исследований; использовать приемы математической статистики для планирования эксперимента, анализа данных и их достоверности; составлять дифференциальные уравнения, описывающие данный процесс и анализировать их решения; использовать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации; выбирать и реализовывать стратегию действий разрешения проблемной ситуации; прослеживать общие связи и закономерности в развитии науки и техники.</p> <p>Имеет практический опыт: системного подхода для решения поставленных задач; имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; работы с методологией научного познания и математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки опытных данных; разрабатывать стратегию решения</p> |

|                                                                      |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      |                                                                                                                                     | проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов; разработки стратегии достижения поставленной цели, способов разрешения проблемной ситуации; использования методов аргументации выбранных стратегий действий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 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 | <p>Знает: этапы проектно-конструкторской подготовки производства летательных аппаратов; особенности работ, выполняемых на стадиях жизненного цикла создания изделий и конструкции летательных аппаратов; методы разработки и управления проектами; процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта.</p> <p>Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; выбирать оптимальный набор потребительских, технических, технологических и экономических показателей новой ракетно-космической техники; проводить патентные исследования; осуществлять контроль и регулирование хода выполнения проекта по его основным параметрам.</p> <p>Имеет практический опыт: оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; разработки технического задания на проектирование нового изделия; применения способов контроля за разработкой и реализацией проектов.</p> |

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>                    | <p>Использует методы и приемы командной стратегии для достижения поставленной цели; осуществляет социальное взаимодействие и реализовывает свою роль в условиях работы в команде</p>                                                                          | <p>Знает: методики формирования команд; принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели.; основные модели командообразования и факторы, влияющие на эффективность командной работы; роль и функции основных участников проекта и элементы внутренней и внешней среды проекта; роль и функции основных участников проекта и элементы внутренней и внешней среды проекта; условия эффективной организации командной работы как основы современных инноваций.</p> <p>Умеет: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; выбирать организационную структуру проекта и определять его участников; выбирать организационную структуру проекта и определять его участников; осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>Имеет практический опыт: организации и управления коллективом; организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели; формирования проектных целей и ограничений, вовлекая в работу команду проекта; формирования проектных целей и ограничений, вовлекая в работу команду проекта; анализа возможных последствий личных действий в социальном взаимодействии и командной работе и построения продуктивного взаимодействия с учетом этого.</p> |
| <p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионально</p> | <p>Использует нормы современного русского литературного языка и речевого этикета для осуществления устной и письменной деловой коммуникации на государственном языке Российской Федерации</p> <p>Осуществляет коммуникацию в устной и письменной форме на</p> | <p>Знает: орфоэпические, лексические, морфологические, синтаксические и стилистические нормы современного русского литературного языка; специфику и жанровое разнообразие стилевой системы русского языка; основные правила делового общения в устной и письменной форме; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                          |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>го взаимодействия</p> | <p>иностранным языке на общие и профессиональные темы. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке.</p> | <p>собственного стиля овладения предметными знаниями; основные различия письменной и устной речи; основные особенности зарубежной системы образования в области избранной профессии; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные параметры языка конкретной специальности в деловом общении; лексико-грамматический материал по специальности, необходимый для профессионального общения; особенности различных видов речевой деятельности и форм речи; источники профессиональной информации на иностранном языке. Умеет: создавать грамотные тексты разных жанров в официально-деловом и научном стилях; использовать различные приёмы аргументации для решения задач межличностного взаимодействия в конкретных коммуникативных ситуациях; управлять своим речевым поведением; применять правила русского речевого этикета; продуцировать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; создавать устные и письменные тексты, соответствующие конкретной ситуации делового общения; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по деловому общению; вести беседу (диалог, дискуссию, переговоры) деловой-профессиональной направленности на иностранном языке; работать с источниками релевантной информации на иностранном языке. Имеет практический опыт: создания устных и письменных форм делового текста; использования современных информационных ресурсов для решения коммуникативных задач, в том числе в области деловой коммуникации; использования учебных стратегий для организации своей учебной деятельности; когнитивных стратегий для автономного изучения иностранного языка; приемов запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологий</p> |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>для выбора оптимального режима получения информации; стратегий рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;</p> <p>презентационными технологиями для предъявления информации;</p> <p>исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий;</p> <p>аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке;</p> <p>применения навыков, владения умениями и стратегиями для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке, навыками публичной речи, ведения дискуссии на иностранном языке.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> | <p>Учитывает особенности межкультурных различий коммуникантов в бытовом общении</p> <p>Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке с учетом межкультурных различий коммуникантов в профессиональной сфере.</p> | <p>Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;</p> <p>- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость; законы исторического развития и основы межкультурной коммуникации; моральные и правовые нормы, нормы культуры речи, основные подходы к определению места культуры в социуме, особенности национальных правовых традиций и обычаев, артефакты различных времен и народов, в том числе правовые памятники повлиявшие на ход мировой и Отечественной истории; движущие силы и закономерности исторического процесса; место и роль личности в историческом</p> |

процессе; политическую организацию общества, объективную необходимости права в современном обществе, его социальное назначение; основные этапы развития европейской и русской философии, выражение в философии особенностей конкретной исторической эпохи, разнообразие философских концепций, их противоречивость и единство в решении философских проблем; основы материальной и духовной культуры, ценностей, нравственных установок, мировоззренческих представлений в совокупности определяющих модель поведения партнеров по коммуникации; основы межкультурной деловой коммуникации, основные принципы поведения в поликультурном социуме для решения учебно-деловых задач; основы межкультурной профессиональной коммуникации, механизмы поиска информации о культурных особенностях и традициях различных социальных групп, необходимой для саморазвития и профессионального взаимодействия с представителями другой культуры в процессе выполнения проектной деятельности.

Умеет: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;

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

проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; оценивать достижения культуры на основе знания исторического контекста, анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать в процессе устной и письменной коммуникации требования деловой этики, уметь соотносить факты и

явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции; проявлять и транслировать уважительное и бережное отношение к историческому, культурному наследию и праву; выстраивать суждения с учетом плюрализма мнений; анализировать философские произведения, высказывать свою собственную позицию относительно проблем, поднятых философом, использовать философские знания для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений; владеть разнообразным арсеналом форм и средств культурного общения, основами психологических знаний о поведении партнеров по общению, выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) в команде с представителями иноязычной культуры; выстраивать социально – профессиональное взаимодействие, учитывая особенности различных культур, проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре; выступать в роли медиатора культур; общаться в различной социо-культурной среде, демонстрируя уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной учебно-проектной деятельности. Имеет практический опыт: владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого чувства гражданственности и патриотизма; владения навыками бережного отношения к культурному наследию различных эпох; социального взаимодействия, навыками анализа больших текстов различных стилей, основными направлениями методологии культурологического анализа, навыками бережного отношения к культурному наследию и

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                         | <p>праву; владения набором аргументов, выражающих позицию научного знания; набором аргументов против лженаучного знания; конструктивного взаимодействия в поликультурном социуме с использованием этических норм поведения, эффективного продвижения результатов собственной и командной исследовательской деятельности в группе с представителями иноязычной культуры; эффективно сотрудничать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения учебно-деловых задач; недискриминационно и конструктивно взаимодействовать в социуме с учетом социокультурных особенностей его членов в целях успешного выполнения профессиональных задач и достижения успешного сотрудничества в проектной деятельности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p> | <p>Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> | <p>Знает: основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития на протяжении всей жизни; методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; основные принципы мотивации и стимулирования карьерного развития; методики самооценки, самоконтроля и саморазвития; приоритеты собственной деятельности; способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки; технологии управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни.</p> <p>Умеет: эффективно планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения; применять методики самооценки и самоконтроля; решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования</p> |

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>собственной деятельности; оценить возможности реализации собственных профессиональных целей и расставить приоритеты; 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; применять методики самооценки и самоконтроля.</p> <p>Имеет практический опыт: управления собственным временем и методиками саморазвития и самообразования в течении всей жизни; управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни; управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки; корректировки планов личного и профессионального развития; 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; определения приоритетов профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p> |
| УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | Понимает оздоровительный эффект здоровьесберегающих технологий с учетом ограничений по состоянию здоровья и условий реализации конкретной профессиональной деятельности и выполняет индивидуально подобранные комплексы адаптивной физической культуры | Знает: научно-практические основы физической культуры, фитнеса и здорового образа жизни; правила и способы планирования индивидуальных занятий фитнесом для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности [1]; научно-практические основы физической культуры, силовых видов спорта и здорового образа жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности [2]; основы адаптивной физической культуры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Определяет индивидуальный уровень физической подготовленности и разрабатывает комплексы физических упражнений различной целевой направленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> | <p>для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации полноценной социальной и профессиональной деятельности[3]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.</p> <p>Умеет: выбирать средства и методы физической культуры и видов фитнеса для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выполнять индивидуально подобранные комплексы по фитнесу; выбирать средства и методы силовых видов спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; осознано выбирать и формировать комплексы физических упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма; творчески использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; творчески использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p>Имеет практический опыт: использования средствами и методами физической культуры и различных видов фитнеса для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, успешной социальной и профессиональной деятельности; навыками повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья средствами фитнеса; использования средствами и методами силовых видов спорта для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, успешной социальной и профессиональной</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>деятельности; владения навыками поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдения норм здорового образа жизни; владения средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социальной и профессиональной деятельности; владения средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.</p> |
| <p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>Применяет в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов.</p> <p>Имеет практический опыт: оказания первой помощи.</p>                                                                                                                                                                |

|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>   | <p>Обладает представлениями о принципах недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Знает: понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.</p> <p>Умеет: планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p> <p>Имеет практический опыт: взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p> | <p>Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике; обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей.</p> <p>Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски</p> | <p>Знает: основные понятия, категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; принципы оценки занятости персонала на производстве.</p> <p>Умеет: принимать экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе анализа социально значимых экономических проблем и процесс, ориентироваться в механизмах влияния макроэкономической нестабильности и экономической политики государства на состояние экономики и социальной сферы; принимать управленческие решения на основе данных экономического анализа.</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами анализа социально значимых экономических проблем и процессов и ориентирования в механизмах влияния макроэкономической нестабильности и экономической политики государства на состояние экономики и социальной сферы; владения методами оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы; методами анализа рисков.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>                                                           | <p>Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p> | <p>Знает: основы общей теории государства: его сущность, признаки, роль и функции, формы устройства, правовое государство и гражданское общество; основы общей теории права: понятие, функции, источники, структура, система права, правовая (юридическая) норма, ее структура, виды, способы изложения; содержание правовых норм конституционного, административного, гражданского, трудового, семейного, экологического и уголовного права; состав правоотношения, правонарушения и их виды; юридическую ответственность и ее виды; правовые механизмы защиты прав граждан в РФ.</p> <p>Умеет: систематизировать возникающие ситуации на основе знания правовых норм различных отраслей; правильно пользоваться кодексами законов и другими нормативно-правовыми актами; находить оптимальные варианты решения правовых проблем на основе знаний законов.</p> <p>Имеет практический опыт: применения полученных правовых знаний и умений при самостоятельном анализе правовых отношений; решать спорные или конфликтные ситуации на основе применения правовых норм.</p> |
| <p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</p> | <p>Анализирует задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</p>                                                                     | <p>Знает: основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии в различных областях других естественно-научных и профессиональных дисциплин; основы построения чертежа, закономерности получения изображений; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже; виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; виды прокладочных и уплотнительных материалов; виды химической и термической обработки</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |

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 математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа; объекты и виды будущей профессиональной деятельности; основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин "Ряды", Уравнения математической физики", "Теория функций комплексного переменного", "Преобразование Лапласа": Степенные ряды; ряды Тейлора и Маклорена; разложение функций в степенной ряд; тригонометрические ряды Фурье; канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка; решение задачи о колебаниях струны методом Фурье; решение уравнения теплопроводности методом Фурье; решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости; элементарные функции комплексной переменной; дифференцирование функций комплексной переменной; условия Коши-Римана; интеграл от функции комплексной переменной; теорема Коши; интегральная формула Коши; ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки функции; вычеты и их применение к вычислению интегралов; определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу; таблицу стандартных изображений; обращение преобразования Лапласа; приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем; постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и аксиомы законы, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных

объектов; законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и перспективных профессиональных задач; историю и логику развития физики и основных ее открытий; 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; основные законы электрических и магнитных цепей устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики; основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств; основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении; основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях; о строении вещества и природе химической связи; о периодичности свойств элементов и их соединений; об основных химических системах и процессах; о реакционной способности веществ, обусловленной термодинамическими и кинетическими параметрами систем; о фундаментальных константах, о методах химической идентификации и определения веществ; об электрохимических процессах и их применении на практике; о свойствах важнейших материалов, в том числе, металлов и сплавов; основные математические положения, законы, основные формулы и

методы решения задач разделов дисциплины "Теория вероятностей и математической статистики": комбинаторику; теоремы сложения и умножения вероятностей; формулу полной вероятности и формула Байеса; формула Бернулли; локальную и интегральную теоремы Муавра-Лапласа; формулу Пуассона; числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства; функцию распределения; биномиальный, геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретных случайных величин; непрерывные случайные величины; функции распределения и плотности распределения; равномерное и показательное распределения; нормальное распределение; центральную предельную теорему; основные понятия статистики; оценки теоретических параметров; доверительный интервал; проверка статистических гипотез; основные положения теории автоматического управления; основные подходы к анализу и синтезу систем управления; основные уравнения механики сплошных сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тела; существующие методы оптимального проектирования сложных технических систем; алгоритмические языки высокого уровня для разработки программного обеспечения параметрической оптимизации.

Умеет: производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве; решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической

документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов; 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; самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ; решать инженерные задачи, связанные с профессиональной деятельностью; профессионально решать классические ( типовые ) задачи по данным дисциплинам, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии; оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики; применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий; выделять физическое содержание в прикладных задачах, строить модели с использованием физических законов; 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; читать электрические схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные приборы и устройства; определять простейшие неисправности при работе электротехнических и электронных устройств; выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических и электронных устройств; выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня; использовать основные понятия химии; использовать периодический закон для характеристики строения и свойств элементов и их соединений; использовать законы, управляющие химическими системами и процессами в них, в том числе, для расчета составов и приготовления реакционных смесей; определять физико-химические свойства материалов; обрабатывать результаты эксперимента; осуществлять на базе требуемых физико-химических характеристик выбор материала; профессионально решать классические ( типовые ) задачи по данной дисциплине, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии; применять разнообразные методы исследования к профессиональным проблемам; применять на практике численные методы для решения задач анализа и синтеза систем управления; использовать основные уравнения механики сплошных сред для расчета течений жидкости и газа; применять знания фундаментальных наук и профессиональные знания для решения актуальных технических задач; формулировать постановку задачи параметрической оптимизации сложного проектируемого изделия; разрабатывать программное обеспечение параметрической оптимизации для статических и динамических систем.

Имеет практический опыт: методом приведения определителя к треугольному виду, методом Крамера и методом Гаусса для решения систем линейных уравнений, координатным методом изучения фигур на плоскости и в пространствах; построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; применения методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; выбора материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве; владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений; получения, сбора, систематизации и проведения анализ исходной информации для разработки конструкций летательных аппаратов и их систем; решения задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления, которые необходимы для формирования соответствующих компетенций; владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем; владения методами решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования; использования базовых знаний в области физики для интерпретации результатов в сфере профессиональной деятельности; выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий; владения навыками расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств; расчета параметров напряженно-деформированного состояния конструкций аналитическими и численными методами; владения навыками по составлению уравнений

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                | <p>химических реакций; обращению с реактивами, приборами и оборудованием и использовать их для проведения экспериментов; соблюдению техники безопасности; по обработке результатов опыта и оформлению отчетов; владения методами теории вероятностей и математической статистики, необходимые для формирования данной компетенции; владения современными средствами моделирования систем автоматического управления; решения задач механики сплошных сред; решения нестандартных задач, соответствующих актуальным направлениям развития техники, требующим совершенствования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | Использует принцип работы современных информационных технологий и применяет их для решения задач профессиональной деятельности | <p>Знает: основы конструирования деталей, узлов, механизмов и соединений с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; передачи и обработки информации с помощью компьютера; - современные цифровые технологии, сквозные цифровые технологии, возможности их применения для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности</p> <p>- принципы разработки и особенности использования цифровых технологий в отраслях с учетом требований информационной безопасности;</p> <p>- современные программные средства и информационно-коммуникационные технологии, используемые для решения профессиональных задач с учетом отраслевых особенностей.</p> <p>Умеет: выполнять графическую работу в соответствии с нормами единой системой конструкторской документации с использованием компьютерных технологий; разрабатывать конструкцию деталей узлов и отдельных механизмов ракетной и ракетно-космической техники; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач</p> |

|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             | <p>обработки информации в профессиональной деятельности; - использовать современные цифровые технологии и программные продукты для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>Имеет практический опыт: работы в стандартной программных комплексов различного вида и назначения; навыками конструирования узлов и агрегатов ракетной и ракетно-космической техники; работы с прикладными программными средствами общего и специального назначения; - использования современных цифровых технологий и программных средств для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности.</p> |
| ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью                                                                 | Участвует в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью              | <p>Знает: методологию создания моделей, описывающих функционирования летательных аппаратов, ее составных частей, систем и агрегатов; руководящую, методическую и нормативную техническую документацию в области создания и эксплуатации ракетно-космической техники.</p> <p>Умеет: читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки технических предложений по созданию составных частей изделий, комплексов и систем, в том числе на основе цифрового моделирования.</p>                                              |
| ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических | Участвует в проектировании авиационной и ракетно-космической техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | <p>Знает: нормативно-методические и руководящие документы, регламентирующие обеспечение информационной безопасности; существующие принципы, политики и процедуры безопасности в области защиты информации; основные технические каналы утечки информации</p> <p>организационно-режимные мероприятия по защите информации; основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для изготовления узлов и агрегатов ракет и ракетных комплексов;</p>                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>объектов<br/>авиационной и<br/>ракетно-<br/>космической<br/>техники</p> |  | <p>основы технологии заготовительного и металлообрабатывающего производства; виды и особенности технологических операций литья; виды и особенности технологических операций, выполняемых обработкой металлов давлением; методы и особенности проектирования технологических процессов производства авиационной и ракетно-космической техники;</p> <p>виды и конструкцию технологической оснастки, необходимой для изготовления изделий ракетно-космической техники и контроля качества изготовления;</p> <p>основные виды и принципы разработки технологической документации на изделие;</p> <p>основы природопользования; принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов;</p> <p>организационные и правовые аспекты современной экологии; экозащитную технику и технологии; структуру затрат на производство и реализацию продукции;</p> <p>принципы расчета показателей рентабельности.</p> <p>Умеет: применять принципы конфиденциальности, целостности и доступности информации;</p> <p>реализовывать требования нормативно-методической и руководящей документации, а также действующего законодательства по вопросам защиты информации ограниченного доступа; разрабатывать технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами узлов и агрегатов ракет и ракетных комплексов; осуществлять подбор технологической оснастки и оборудования для выполнения технологических операций литья;</p> <p>осуществлять подбор технологической оснастки и оборудования для выполнения технологических операций обработки металлов давлением; рассчитывать основные характеристики технологических процессов;</p> <p>определять основные параметры технологической оснастки, необходимой для изготовления изделий ракетно-космической техники и контроля качества изготовления;</p> <p>определять необходимый для разработки</p> |
|----------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>комплект технологической документации;<br/>разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды, использовать законы экологии в профессиональной деятельности ;<br/>разрабатывать и внедрять ресурсосберегающие технологии; самостоятельно принимать решения при планировании и внедрении системы мероприятий, исключающих загрязнение окружающей среды; обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей.</p> <p>Имеет практический опыт: владения терминологией и системным подходом обеспечения информационной безопасности; работы с нормативными правовыми актами в области защиты информации ограниченного доступа на предприятии (в организации, учреждении); обращения с материальными носителями конфиденциального характера; работы с объектами информатизации, аттестованными по требованиям безопасности информации; выбора методики определения типа заготовки, обоснования выбора инструмента, назначения элементов режима обработки и оборудования исходя из технических требований к изделию; методами контроля технологических процессов и качества изделий; разработки технологических операций, выполняемых литьем; разработки технологических операций, выполняемых обработкой металлов давлением; подбора технологического оборудования и оснастки, необходимой для изготовления изделий ракетно-космической техники и контроля качества изготовления;</p> <p>разработки технологической документации на изделие; использования современных методов и достижений науки для рационального природопользования и адаптации человека к окружающей среде; оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы.</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач | Участвует в разработке физических и математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий, комплексов и систем | Знает: законы термодинамики и теплопередачи в процессах в изделиях ракетно-космической техники; теоретические основы метода конечных элементов; характеристики современных программных пакетов, реализующих метод конечных элементов. Умеет: применять законы термодинамики и теплопередачи при проектировании изделий ракетно-космической техники; моделировать элементы конструкций летательных аппаратов с использованием одномерных, плоских и пространственных конечных элементов. Имеет практический опыт: решения задач термодинамики и теплопередачи; решения задач методом конечных элементов при проведении проектировочных и прочностных расчетов с помощью современных конечно-элементных программ.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники                                                                     | Осуществляет своевременный сбор и анализ информации о передовых технических решениях и достижениях в области авиационной и ракетно-космической техники                             | Знает: общие сведения, классификацию и устройство ракет и ракетно-космических комплексов; достижения отрасли ракетостроения; общие сведения, классификацию и устройство ракет и ракетно-космических комплексов; достижения отрасли ракетостроения; методы и принципы проведения исследований на основе анализа патентной литературы. Умеет: анализировать научные достижения в области авиационной и ракетно-космической техники; анализировать научные достижения в области авиационной и ракетно-космической техники; проводить анализ патентов изделий авиационной и ракетно-космической техники. Имеет практический опыт: поиска, сбора и обработки, критического анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники; поиска, сбора и обработки, критического анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники; проведения патентных исследований изделий авиационной и ракетно-космической техники. |

|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте</p> | <p>Использует отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники, разработки и реализации радикальных инноваций, в том числе в коммерческой области</p> | <p>Знает: историю отечественной и зарубежной авиационной и ракетно-космической техники, место и вклад выдающихся ведущих инженеров и конструкторов, конструкторских бюро, научно-исследовательских институтов России и мира в области авиационной и ракетно-космической техники.</p> <p>Умеет: собирать и анализировать научно-техническую информацию, учитывать современные тенденции развития и вклад выдающихся инженеров в области отечественной и зарубежной авиационной и ракетно-космической техники; использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники в профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: формирования и отстаивания своей гражданской позиции на основе патриотизма, осознания социальной значимости своей будущей профессии, устойчивой мотивации к профессиональной деятельности, осознание принадлежности к выдающим научно-педагогическим школам страны и приверженности к корпоративным ценностям отечественной авиационной и ракетно-космической отрасли.</p> |
| <p>ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>                                         | <p>Участствует в разработке алгоритмов и программ для интеллектуальной обработки полученных данных и цифрового моделирования путей их применения</p>                           | <p>Знает: аппаратное и программное обеспечение цифровых технологий, базовые принципы и основы алгоритмизации, парадигмы, современные и основные языки программирования, системы управления базами данных, low и no-code разработки.</p> <p>Умеет: разрабатывать алгоритмические структуры, работать с реляционными базами данных и WEB-конструкторами, low-code (LCDP) и no-code (NCDP) платформами.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки типовых алгоритмов и применения языков программирования для решения профессиональных задач.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Формируемые компетенции<br>(код и наименование компетенции)                                                                                                                                                                                                                          | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Профессиональный стандарт и трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Результаты обучения<br>(знания, умения, практический опыт)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен проводить техническое проектирование и создание изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторско-й документации и на базе современных программных комплексов | Согласует разработанные параметры и технологии создания составных частей, изделий, комплексов ракетно-космической техники, участвует в разработке конструкторской документации и на базе современных программных комплексов, учитывая нормативную техническую документацию, стандарты, положения и инструкции, применяемые в космической деятельности Российской Федерации | 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 В/02.7 Разработка РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов В/03.7 Разработка программ, методик испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов В/04.7 Разработка эксплуатационной документации РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов | Знает: 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[4]; компоновку, назначение, параметры двигательных установок ракетно-космической техники; состав и основные параметры жидких и твердых топлив; ПГС двигательных установок ракетно-космической техники и их состав; назначение, состав, конструкцию основных агрегатов ракетных двигателей (ЖРД, РДТТ, ЭРД, ЯРД, РДМТ) [5]; устройство, конструкцию и принцип действия подсистем и агрегатов, процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; основные законы реактивного движения, элементы теории полета; классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; физические основы ракетных двигателей, устройство |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и их компонентов, устройство ракетных двигателей на твердом топливе (РДТТ) и их элементов, внутрикамерные процессы ракетных двигателей; основные законы эволюции технических систем; основные источники информации для принятия технических решений; подходы и методы современной теории решения изобретательских задач; методология проектирования ракетно-космической техники. Основные требования к разработке объектов ракетно-космической техники. Принципы выбора компоновочной схемы ракетносителя. Понятие «конструктивно-силовая схема». Принципы выбора конструктивно-силовой схемы ракетносителя. Массовые характеристики РН. Энергетические характеристики ракетносителя. Теоретические основы проектирования ракетно-космической техники; прикладные компьютерные программные комплексы для создания ракетной и ракетно-космической техники; принципы работы исполнительных устройств летательными аппаратами: безредукторную и редукторную системы наддува; статические и динамические характеристики системы: трубопровод, емкость, жиклер; основные диагностические параметры и методы их контроля; принципы проведения технической диагностики; основы прогнозирования состояния объекта эксплуатации, методы</p> |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p> неразрушающего контроля;<br/> компьютерные технологии для<br/> проведения диагностических<br/> испытаний; методы и<br/> принципы проектирования<br/> сварных соединений с учетом<br/> особенностей изделий ракетно-<br/> космической техники; общие<br/> принципы построения<br/> электротехнических комплексов<br/> и систем применительно к<br/> ракетной технике; состав и<br/> конструкцию элементов систем<br/> старта летательных аппаратов;<br/> системы и методы<br/> проектирования ракетно-<br/> космической техники; методики<br/> проведения расчетов при<br/> конструировании ракетно-<br/> космической техники;<br/> назначение, состав и<br/> конструкцию узлов, агрегатов<br/> летательных аппаратов; условия<br/> функционирования<br/> летательных аппаратов;<br/> отечественный и зарубежный<br/> опыт использования ракетно-<br/> космической техники;<br/> основные технологические<br/> процессы изготовления<br/> изготовления изделий ракетно-<br/> космической техники из<br/> композиционных материалов;<br/> основные виды<br/> композиционных материалов,<br/> их состав; конструктивные<br/> схемы основных элементов<br/> систем управления<br/> летательными аппаратами;<br/> способы описания летательных<br/> аппаратов как объектов<br/> управления;<br/> принципы построения и<br/> функционирования систем<br/> управления летательных<br/> аппаратов; современные<br/> методы исследования и расчета<br/> систем управления<br/> летательных аппаратов; </p> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>современные методы проведения расчетов аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники; современную проблематику в области эксплуатации ракетно-космических комплексов; принципы представления эксплуатационного процесса как в виде абстрактных операций, так и с помощью математического моделирования; методы проектирования отсеков ракет для полезной нагрузки - корпусов моноблочных и разделяющихся головных частей и систем, обеспечивающих функционирование головных частей; особенности полезных грузов баллистических ракет; современные методы поиска новых технических решений при проектировании изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов; правила перехода от реального объекта к расчетной схеме для элементов конструкций изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов; конструкционные свойства композиционных материалов; 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;</p> |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>технические характеристики и конструктивные особенности отечественных и зарубежных конструкций; основные требования к материалам, используемым в РГЧ и ББ: методы расчетов массовых характеристик с учетом запасов топлива на выполнение маневров РГЧ; прикладные компьютерные программы для решения задач по проектированию, конструированию, производству, испытанию ракетно-космической техники; устройство, конструкцию и принцип действия подсистем и агрегатов, процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; основные законы реактивного движения, элементы теории полета; задачи и общие методы испытаний авиационной и ракетно-космической техники; классификацию испытаний; условия функционирования авиационной и ракетно-космической техники; методологию создания ракет-носителей; методики разработки проектов перспективных ракет-носителей</p> <p>Умеет: строить модели, воспроизводящие существенные аспекты подготовки летательного аппарата к пуску; модели функционирования системы эксплуатации объектов наземной инфраструктуры; применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей в составе двигательных установок ракетно-космической техники; формулировать задания для расчета для расчета и</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>конструирования ракетных двигателей двигательных установок ракетно-космической техники; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления; обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода; применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей; формулировать задания для расчета для расчета и конструирования ракетных двигателей; применять основные законы эволюции технических систем к анализу тенденций развития ракетной техники; оценивать полноту и достоверность получаемой информации для принятия технических решений; расчетов основных параметров и характеристик ракет и их отдельных узлов; применять программные средства для интеллектуальной обработки получения данных и цифрового моделирования путей их применения при проектировании изделий РКТ; определять статические и динамические характеристики исполнительных устройств летательных аппаратов; проводить диагностирование технического состояния конструкций, сооружений и технических систем; пользоваться основными</p> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>методами прогнозирования технического состояния объекта эксплуатации; организовать работы по проведению технической диагностики; проводить проектирование сварных конструкций с учетом фактора технологического и эксплуатационного характера; оценить требуемую структуру и состав электрооборудования ракет и ракетных комплексов; выбирать требуемые расчетные системы старта летательных аппаратов для решения задач проектирования ракет-носителей; вносить технические данные в облачную корпоративную систему для всесторонней оценки, проработки и корректировки в режиме реального времени, актуализировать ее; проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучать и анализировать технические данные; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов; осуществлять подбор композиционных материалов для изготовления изделий ракетно-космической техники; подбирать типовые технологические процессы изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов; рассчитывать характеристики устойчивости и управляемости летательных аппаратов, оценивать их изменение при эксплуатации; анализировать влияние эксплуатационных факторов,</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>отказов и неисправностей систем летательных аппаратов на его летно-технические характеристики и характеристики устойчивости и управляемости; применять современные системы автоматизированного проектирования при расчете аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники; строить модели, воспроизводящие существенные аспекты эксплуатации ракетно-космического комплекса; обосновать выбор компоновочных схем головных частей; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета; обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов; проводить расчеты на прочность узлов и отсеков конструкции изделий летательных аппаратов из композиционных материалов; определять работоспособность композиционного материала по критерию прочности; создавать физические и математические модели, позволяющие анализировать тепловые процессы летательных аппаратов, использовать математический аппарат для определения тепловых нагрузок, уровней тепловых</p> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p> потокaм 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; обосновать выбор компоновочных схем ГЧ; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета; применять программные средства общего и специального назначения для интеллектуальной обработки полученных данных и цифрового моделирования; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления; осуществлять информационный поиск и анализ информации аппаратуры для проведения эксперимента, выбирать соответствующее оборудование для конкретных изделий авиационной и ракетно-космической техники; актуализировать и внедрять параметры и технологии создания составных частей, изделий ракетно-космической техники </p> <p> Имеет практический опыт: расчета оптимального периода проведения профилактических работ с учетом средней наработки на отказ; моделирования процесса </p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p> функционирования систем<br/> заправки, осуществляемого<br/> подвижными агрегатами<br/> обслуживания; применения<br/> основных соотношений теории<br/> реактивного двигателя,<br/> классифицирования ракетных<br/> двигателей и их агрегатов,<br/> работы на натурных образцах<br/> двигательных установок<br/> ракетно-космической техники с<br/> ЖРД, в том числе РДМТ, и<br/> РДТТ; выбора ракетных<br/> двигателей для ракетно-<br/> космических комплексов;<br/> разработки узлов и агрегатов<br/> ракет с использованием<br/> современных программных<br/> средств САПР; расчета<br/> параметров деталей и узлов<br/> механизмов летательных<br/> аппаратов; разработки рабочих<br/> и сборочных чертежей деталей<br/> и узлов механизмов<br/> летательных аппаратов;<br/> применения основных<br/> соотношений теории<br/> реактивного двигателя,<br/> классифицирования ракетных<br/> двигателей и их агрегатов,<br/> работы на натурных образцах<br/> ЖРД и РДТТ; выбора ракетных<br/> двигателей для ракетно-<br/> космических комплексов;<br/> выявления противоречий в<br/> конструкции и решение задач<br/> по их устранению с<br/> использованием методов теории<br/> решения изобретательских<br/> задач; определения основных<br/> проектных параметров ракет по<br/> заданным летно-техническим<br/> характеристикам; работы с<br/> программными средствами для<br/> цифрового моделирования<br/> изделий РКТ; расчета<br/> пневмогидросистем<br/> летательных аппаратов:<br/> гидросопротивлений в коротких </p> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p> трубопроводах, гидравлических<br/> расчетов проточной части<br/> обратного клапана и<br/> пироклапана и других<br/> элементов; выбора<br/> диагностической аппаратуры;<br/> анализа данных технической<br/> диагностики; выбора<br/> диагностических признаков и<br/> параметров, прогнозирования<br/> технического состояния объекта<br/> эксплуатации; обработки и<br/> анализа результатов<br/> технической диагностики;<br/> проектирования сварных<br/> соединений с учетом<br/> особенностей изделий ракетно-<br/> космической техники;<br/> ориентировочного расчёта<br/> требуемых рабочих<br/> характеристик<br/> электрооборудования ракет и<br/> ракетных комплексов; владения<br/> методами анализа и синтеза,<br/> подходами инженерных основ<br/> создания систем старта<br/> летательных аппаратов;<br/> разработки математических<br/> моделей реальных явлений и<br/> процессов, описывающих<br/> функционирование<br/> проектируемых составных<br/> частей, изделий ракетно-<br/> космической техники;<br/> инженерных и теоретических<br/> расчетов и моделирования,<br/> связанных с выбором<br/> рациональных конструктивно-<br/> компоновочных и<br/> конструктивно-силовых схем<br/> изделий авиационной и ракетно-<br/> космической техники;<br/> разработки технологических<br/> процессов изготовления<br/> изделий ракетно-космической<br/> техники из композиционных<br/> материалов; применения<br/> современных методов, методик,<br/> математических моделей и </p> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>технологий, позволяющих осуществлять разработку и проектирование систем управления летательными аппаратами; проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники; исследования проблем эксплуатации ракетно-космической техники; составления расчетных зависимостей для оценки компоновочных схем, массово-габаритных характеристик проектируемых объектов; прочностного анализа узлов и отсеков конструкции изделий летательных аппаратов из композиционных материалов; расчета температурных полей, навыки инженерных методов выбора материалов, выбора эффективных способов тепловой защиты и охлаждения элементов летательных аппаратов; составления расчетных зависимостей для оценки компоновочных схем, массово-габаритных характеристик проектируемых объектов; цифрового моделирования реальных процессов, описывающих функционирование проектируемых изделий; разработки узлов и агрегатов ракет с использованием современных программных средств САПР; составления программы испытаний, выбирать необходимые контролируемые параметры, стыкующую и</p> |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>регистрирующую аппаратуру расчета, обработки и оценки результатов испытаний, анализа полученных результатов испытаний; выбора технологии проектирования, конструирования и создания составных частей, изделий раке</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>ПК-2 Способен осуществлять разработку и внедрение технологических процессов сборки узлов и агрегатов ракет и ракетных комплексов; организацию технологической подготовки и технологического сопровождения производства</p> | <p>Участствует в проведении экспертной оценки возможности изготовления продукции, включая применение средств измерения и контроля</p> | <p>25.028<br/>Инженер-технолог по сборочному производству в ракетно-космической промышленности<br/>А/01.6 Разработка технологических процессов сборки и испытаний агрегатов и систем с применением средств автоматизированного проектирования<br/>А/04.6 Оформление ТД в целях обеспечения производственного участка оснащением для сборочных, сварочных, механических работ, неразрушающих методов контроля, инструментом, вспомогательными и расходными материалами</p> | <p>Знает: методы и особенности проектирования технологических процессов производства ракетно-космической техники; основные типы технологических процессов производства деталей, узлов и агрегатов ракетно-космической техники; современные методы и средства контроля и коррекции массогеометрических; юстировочных характеристик летательных аппаратов; контроль герметичности и прочности; методы аддитивных технологий<br/>Умеет: разрабатывать маршруты технологических процессов производства деталей, узлов и агрегатов ракетно-космической техники; рассчитывать массогеометрические, юстировочные характеристики летательных аппаратов<br/>Имеет практический опыт: подбора технологического оборудования и оснастки для реализации технологических процессов; разработки технологических процессов в автоматизированных системах проектирования; экспериментального определения массогеометрических и юстировочных характеристик летательных аппаратов</p> |

|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 способен разрабатывать математические модели для задания и нормирования требований надежности ракетно-космической техники                                                                                 | Осуществляет расчет показателей надежности изделий ракетно-космической техники                                                                                                                                                                                                     | 25.013 Специалист по надежности ракетно-космической техники<br>В/01.7 Разработка методик задания и нормирования требований к надежности изделий РКТ                                                                                                                                                                | Знает: основные показатели надежности; методы их определения; методы определения показателей надежности и формы задания требований к надежности изделий ракетно-космической техники<br>Умеет: проводить поиск информации по надежности; применять требования отраслевых нормативных актов и нормативно-технической документации в области надежности изделий ракетно-космической техники; разрабатывать математические модели для задания и нормирования требований надежности изделий ракетно-космической техники<br>Имеет практический опыт: выбора математических моделей для оценки выполнимости требований к надежности изделий ракетно-космической техники; оценки рисков возможных отказов изделий ракетно-космической техники |
| ПК-4 Способен проводить расчеты и моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массо-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения | Разрабатывает математические модели движения ракет различных типов и назначения, динамики полета ракет. Использует методы расчета силовых конструкций; стержневых систем, пластин, оболочек; принципы и методы прочностного анализа конструкций РКТ при проектировании изделий РКТ | 25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности изделий в ракетно-космической промышленности<br>В/01.7 Проведение расчетов корпусных нагрузок на изделия и оформление документации по нагрузкам<br>В/02.7 Проведение расчетов нагрузок на приборы и агрегаты изделий РКТ и оформление документации по нагрузкам | Знает: расчета динамических характеристик управляемости летательных аппаратов; основные физические положения, законы аэрогазодинамики, основные свойства жидкости и газов, основные законы и уравнения гидрогазодинамики для идеальной жидкости и газа и вязкой жидкости. иметь представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития науки и техники в области аэрогазодинамики, их                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

взаимосвязи со смежными областями, о тенденциях создания принципиально новых форм летательных аппаратов и ракет; математические модели динамики полета ракет; основные сведения об устойчивости движения летательных аппаратов; методы расчета силовых конструкций; стержневых систем, пластин, оболочек; теоретические основы и практические методы динамического анализа конструкций ракет; принципы и методы прочностного анализа конструкций РКТ (определение напряжений, деформаций и предельных нагрузок при заданных воздействиях), а также синтеза конструкций (выявления наиболее эффективных конструкторских решений), правила перехода от реального объекта к расчетной схеме для основных элементов ракетной конструкции; механизм усталостного разрушения несущих элементов; характеристики сопротивления усталости; вероятностное представление характеристик сопротивления усталости; характер нагруженности элементов конструкций транспортных систем в условиях эксплуатации; предельное состояние элементов конструкций при вибрационном нагружении; оценка накопленного повреждения, методы суммирования усталостных повреждений; классификация процессов нагружения с точки зрения усталости; обобщенная диаграмма усталости;

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>принципы использования современного программного обеспечения; методики проведения прочностных и динамических расчетов изделий РКТ</p> <p>Умеет: проводить исследование влияния физических условий внешней среды и технических характеристик носителей на баллистические характеристики ракет;</p> <p>создавать алгоритмы баллистического проектирования систем и комплексов ракет применительно к решению конкретных целевых задач; применять основные законы аэрогидрогазодинамики при анализе процессов нагружения объектов ракетно-космической техники, использовать методы инженерных и теоретических расчетов, типовые и авторские методики инженерных расчетов аэродинамических и гидродинамических параметров ракет (в том числе с применением вычислительной техники), специальную литературу и другие информационные данные (в том числе на иностранных языках) для решения профессиональных задач; методы моделирования, расчета и экспериментальных исследований для разработки новых летательных аппаратов, а также методы обработки экспериментальных данных и оценки погрешностей расчетов; составлять уравнения движения и рассчитывать динамические характеристики устойчивости и управляемости; решать задачи по определению напряженно-деформированного</p> |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>состояния конструкции ракет;<br/> определять динамические<br/> характеристики конструкции и<br/> рассчитать параметры<br/> вынужденных колебаний<br/> упругой конструкции при<br/> детерминированных и<br/> случайных внешних<br/> воздействиях; решать задачи<br/> определения нагрузок на ЛА и<br/> выделять основные и<br/> проверочные расчетные случаи;<br/> распределения усилий в<br/> корпусе ЛА на основе балочной<br/> расчетной схемы, определения<br/> критических нагрузок потери<br/> устойчивости для основных<br/> расчетных моделей<br/> конструктивных элементов<br/> (балка, кольцо, пластина,<br/> оболочка), определения запасов<br/> прочности и устойчивости<br/> конструктивных элементов ЛА;<br/> проводить расчеты запасов<br/> прочности и ресурса элементов<br/> конструкций; прогнозировать<br/> характеристики сопротивления<br/> усталости для<br/> эксплуатационных нагрузок на<br/> стадии проектирования<br/> конструкций; проводить<br/> прочностные и динамические<br/> расчеты изделий с<br/> использованием современных<br/> программных средств<br/> Имеет практический опыт:<br/> расчета баллистических<br/> характеристик ракет;<br/> проведения расчетов<br/> аэродинамических,<br/> газодинамических процессов<br/> внешних и внутренних течений<br/> в ракетных системах;<br/> разработки схем, графиков,<br/> диаграмм<br/> и других профессионально-<br/> значимых изображений,<br/> работы с технической<br/> литературой, научно-</p> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p> техническими отчетами,<br/> справочниками и другими<br/> информационными<br/> источниками, составления<br/> программ компьютерных<br/> расчетов аэродинамических<br/> параметров ракет, применения<br/> вычислительной<br/> техники для решения<br/> специальных задач,<br/> выполнения инженерных<br/> расчетов по основным типам<br/> профессиональных задач,<br/> разработки планов<br/> исследований, выполнения<br/> экспериментов; расчета<br/> динамических характеристик<br/> управляемости летательных<br/> аппаратов; расчета<br/> напряженное-<br/> деформированного состояния<br/> конструкций и их элементов;<br/> сухих и топливных отсеков,<br/> герметичных отсеков,<br/> ферменных конструкций,<br/> раскрывающихся конструкций;<br/> выбора расчетной модели по<br/> конструктивно-компоновочной<br/> схеме ракеты для определения<br/> динамических характеристик;<br/> расчетов по обеспечению<br/> прочности и жесткости<br/> ракетных конструкций;<br/> определения предельного<br/> состояния материалов несущих<br/> конструкций изделий в<br/> условиях эксплуатационного<br/> нагружения и вероятностных<br/> методов расчета ресурса и<br/> запасов усталостной прочности<br/> несущих конструкций; создания<br/> компьютерных моделей<br/> изделий РКТ и проведения<br/> прочностных и динамических<br/> расчетов с использованием<br/> современных программных<br/> средств </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 |
|-----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| Сопротивление материалов                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
| Метрология, стандартизация и сертификация     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
| Термодинамика и теплопередача                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |      |      |      |      |
| Начертательная геометрия и инженерная графика |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
| Защита информации                             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |      |      |      |      |
| Основы российской государственности           |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
| Теоретическая механика                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
| Основы патентных исследований                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |      |      |      |      |

|                                                                                        |  |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |   |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|--|--|--|--|--|---|--|---|--|---|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
| Технология<br>производства<br>авиационной и<br>ракетной<br>техники                     |  |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |   |  |   | + |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Русский язык и<br>культура речи                                                        |  |   |   | + |  |  |  |  |  |   |  |   |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Управление<br>проектами                                                                |  | + | + |   |  |  |  |  |  |   |  |   |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| История ракетно-<br>космической<br>техники                                             |  |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |   |  |   |   |  |  | + |  |  |  |  |  |  |
| Экономика                                                                              |  |   |   |   |  |  |  |  |  | + |  |   |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Механика<br>сплошных сред                                                              |  |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  | + |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Физика                                                                                 |  |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  | + |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Проектно-<br>конструкторская<br>подготовка<br>производства<br>летательных<br>аппаратов |  | + |   |   |  |  |  |  |  |   |  |   |  | + |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Химия                                                                                  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  | + |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |

|                                                                                                 |   |  |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|---|---|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|
| Планирование эксперимента и методы обработки результатов в проектировании летательных аппаратов | + |  |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
| Электрооборудование летательных аппаратов                                                       |   |  |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  | + |  |  |  |  |
| Деловой иностранный язык                                                                        |   |  |  | + | + |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
| Безопасность жизнедеятельности                                                                  |   |  |  |   |   |  |  | + |  |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
| Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники                       |   |  |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  | + |  |  |  |  |
| Философия                                                                                       |   |  |  |   | + |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
| Технология заготовительного производства ракет Часть 1                                          |   |  |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |
| Иностранный язык                                                                                |   |  |  | + | + |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |

|                                                        |   |  |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------|---|--|--|--|---|---|---|--|---|---|---|---|--|---|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
| Психология                                             |   |  |  |  |   | + |   |  | + |   |   |   |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Метод конечных элементов                               |   |  |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   | + |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Правоведение                                           |   |  |  |  | + |   |   |  |   | + |   |   |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Современные программные комплексы                      |   |  |  |  |   |   |   |  |   |   |   | + |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Материаловедение                                       |   |  |  |  |   |   |   |  |   |   | + |   |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Экология                                               |   |  |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  | + |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Экономика и управление на предприятии                  |   |  |  |  |   |   |   |  | + |   |   |   |  | + |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Технология заготовительного производства ракет Часть 2 |   |  |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  | + |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Цифровые технологии                                    |   |  |  |  |   |   |   |  |   |   |   | + |  |   |   |  |  | + |  |  |  |  |  |  |
| Теория автоматического управления                      |   |  |  |  |   |   |   |  |   |   | + |   |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Физическая культура                                    |   |  |  |  |   |   | + |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| История России                                         | + |  |  |  | + |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |

|                                                 |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |   |  |   |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|---|--|--|--|---|--|---|--|---|--|--|--|--|
| Введение в специальность                        |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  | + |  |   |  |  |  |  |
| Электротехника и электроника                    |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  | + |  |  |  |   |  |   |  |   |  |  |  |  |
| Технология конструкционных материалов           |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |  | + |  |   |  |   |  |  |  |  |
| Специальные главы математики                    |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  | + |  |  |  |   |  |   |  |   |  |  |  |  |
| Математический анализ                           |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  | + |  |  |  |   |  |   |  |   |  |  |  |  |
| Алгебра и геометрия                             |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  | + |  |  |  |   |  |   |  |   |  |  |  |  |
| Теория вероятностей и математическая статистика |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  | + |  |  |  |   |  |   |  |   |  |  |  |  |
| Устройство летательных аппаратов                |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |   |  | + |  |  |  |  |
| Испытания летательных аппаратов                 |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |   |  | + |  |  |  |  |
| Диагностика технических систем                  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |   |  | + |  |  |  |  |

|                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|
| Технология<br>производства<br>изделий<br>летательных<br>аппаратов из<br>композитных<br>материалов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |   |  |
| Проектирование<br>изделий ракетно-<br>космической<br>техники из<br>композитных<br>материалов      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |   |  |
| Спецтехнология<br>летательных<br>аппаратов                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + |   |  |
| Системы<br>управления<br>летательными<br>аппаратами                                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |   |  |
| Исполнительные<br>устройства<br>летательных<br>аппаратов                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |   |  |
| Теория<br>надежности<br>ракетно-<br>космической<br>техники                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   | + |  |

|                                                                          |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |   |
|--------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|---|
| Проектирование сварных соединений в ракетно-космической технике          |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + |  |  |   |
| Системы старта летательных аппаратов                                     |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + |  |  |   |
| Силовые виды спорта                                                      |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |   |
| Физическая культура и спорт                                              |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |   |
| Адаптивная физическая культура и спорт                                   |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |   |
| Фитнес                                                                   |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |   |
| Вибропрочность конструкций летательных аппаратов                         |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  | + |
| Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции летательных аппаратов |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |  |  |   |
| Строительная механика ракет                                              |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  | + |

|                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|---|---|---|
| Динамика конструкций ракет                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |   | + |
| Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |   |   |   |
| Прочность конструкций ракет                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |   | + |
| Проектирование спускаемых аппаратов                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |   |   |   |
| Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |   |   |   |
| Проектирование ракетно-технических комплексов                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |   |   |   |
| Практикум по виду профессиональной деятельности                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |   |
| Аэрогидрогазодинамика                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |   | + |

|                                                                  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |   |  |  |   |
|------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|---|--|--|---|
| Основы теории полета летательных аппаратов                       |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |   |  |  | + |
| Динамика полета летательных аппаратов                            |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |   |  |  | + |
| Ракетные двигатели                                               |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  | + |  |  |   |
| Конструкция двигательных установок летательных аппаратов         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  | + |  |  |   |
| Эксплуатация ракетных комплексов и космических аппаратов         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  | + |  |  |   |
| Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов             |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  | + |  |  |   |
| Учебная практика (научно - исследовательская работа) (1 семестр) | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |   |  |  |   |

|                                                                         |   |  |   |  |  |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|--|---|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (6 семестр)       |   |  |   |  |  |   |  |  |  |  |   | + |  |  |  |  |  |  | + |   |  |  |
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)                          |   |  |   |  |  |   |  |  |  |  | + |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |
| Производственная практика (проектно-конструкторская) (10 семестр)       | + |  | + |  |  | + |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  | + |   |  |  |
| Производственная практика (проектная) (8 семестр)                       |   |  | + |  |  | + |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  | + |   |  |  |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр) |   |  |   |  |  | + |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  | + |   |  |  |
| Производственная практика (преддипломная) (11 семестр)                  | + |  | + |  |  | + |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  | + |   |  |  |
| Производственная практика (технологическая) (6 семестр)                 |   |  | + |  |  | + |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |   | + |  |  |

|                                                                                                 |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|
| Методы<br>оптимизации в<br>проектировании<br>конструкций<br>ракетно-<br>космической<br>техники* |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
| Иностранный<br>язык в сфере<br>профессиональн<br>ой<br>коммуникации*                            |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
| Конструировани<br>е и<br>изобретательств<br>о*                                                  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |

\*факультативные дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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