

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

Уровень специалитет

Специализация: Ракетные транспортные системы

Квалификация инженер

Форма обучения очная

Срок обучения 5 лет 6 месяцев

Язык обучения Русский

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

Разработчики:

Руководитель специальности

к. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	В. Б. Фёдоров
Пользователь:	fedorovvb
Дата подписания:	16.06.2026

В. Б. Фёдоров

Заведующий кафедрой

д. техн.н., профессор

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	В. Г. Дегтярь
Пользователь:	degtiarvg
Дата подписания:	16.06.2026

В. Г. Дегтярь

Челябинск 2026

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	25.045 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
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
---	---	--	---

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)
--	-----------------------------------	---

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Использует системный подход при для решения поставленных задач. Применяет методы математической статистики при обработке результатов исследований.	Знает: 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. Умеет: 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. 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 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	Применяет методы разработки и управления проектами; анализирует варианты	Знает: основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества

этапах его жизненного цикла	реализации проекта, формулирует основные направления работ	обработанных поверхностей деталей при максимальной технико-экономической эффективности; понятие и инструменты технологического бизнеса; процесс планирования, проектирования и разработки технологий эффективного производства продуктов технологического предпринимательства; основы дизайн-мышления и методы генерирования идей; терминологию, основные определения электронной техники; суть физических процессов, лежащих в основе принципа действия электронных полупроводниковых приборов; свойства различных полупроводниковых приборов и их характеристики; принципы создания моделей полупроводниковых приборов для решения задач профессиональной деятельности; теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; принципы организации рабочих процессов и методы их расчета; основы управления фирмой; виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; методов создания цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах; теоретические основы и методы цифрового моделирования механических систем; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; сущность,
------------------------------------	---	---

экономическое и социальное значение качества продукции;

методология управления качеством;

правовое обеспечение качества продукции;

семейство международных стандартов МС ИСО серии 9000;

инструменты сбора информации, анализа и контроля качества;

оценка уровня качества продукции; виды, особенности и оптимальные способы технологических операций литья; понятие затрат/себестоимости продукта, методы учета затрат, анализ затрат, обзор метрик успеха – показателей оценки достижения целей/результатов технологического стартапа, отражение специфики технологий в затратах и показателях достижения целей. Основы управления командой стартапа, проектного управления; номенклатуру и функциональные возможности существующих программных комплексов для проектирования элементов двигателей; принципы работы и основные алгоритмы, используемые в программных комплексах для решения задач проектирования; возможности применения вычислительной техники для решения задач профессиональной деятельности, включая методы разработки баз данных машиностроительного производства и основы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей машин; основы проектирования элементов машиностроительных конструкций;

методы расчета кинематических и динамических характеристик элементов машиностроительных конструкций; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций; правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием и стандартами ЕСКД; основные способы получения заготовок, классификация заготовок; принцип работы основных агрегатов обработки металлов давлением; назначение и характеристики типовых

технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач; теоретические основы и методы аналитического и компьютерного моделирования инженерных систем; понятие и виды предпринимательской деятельности, правовое регулирование предпринимательской деятельности; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; методы и способы автоматизации ввода, коррекции и хранения информации в информационных системах, а также методы и способы создания запросов для организации поиска информации в информационных системах; методы управления качеством на различных этапах жизненного цикла продукции; стратегия бережливого производства; экономические аспекты управления качеством; современные тенденции развития компьютерных технологий в архитектурном и промышленном проектировании; типы сварных соединений (стыковые, угловые, нахлесточные и др.), их преимущества и недостатках, а также критерии выбора подходящего типа шва для конкретной задачи; общее представления о дизайне и визуализации разрабатываемых устройств, основные алгоритмы визуализации и границы ее применения; современные тенденции развития компьютерных технологий в проектировании; причины нарушения работоспособности конструкции; виды прочностных расчетов; интерфейс современных CAD и CAE систем; виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся

ресурсов и ограничений; стратегии и принципы командной работы; условия эффективной командной работы; технологические возможности современного оборудования с числовым программным управлением; основы программирования станков с ЧПУ, промышленных роботов, координатно-измерительных машин; основные положения экономического уголовного права как подотрасли уголовного права; физико-химические свойства конструкционных и эксплуатационных материалов, используемых в двигателестроении, характеристики и особенности применения материалов в различных условиях эксплуатации; основные виды технологических процессов обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения; понятие и типы бизнес-моделей, финансовую модель и ее построение; вопросы и проблемы масштабирования бизнеса; основы инвестиционного анализа; вопросы налогообложения и бухгалтерской и налоговой отчетности; методы разработки и управления проектами; процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта; этапы проектно-конструкторской подготовки производства летательных аппаратов; особенности работ, выполняемых на стадиях жизненного цикла создания изделий и конструкции летательных аппаратов.

Умеет: выбирать эффективные технологии, инструменты и оборудование машиностроительного производства; генерировать технологические бизнес-идеи и проводить их маркетинговую валидацию, разрабатывать план процесса customer development; определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах; правильно интерпретировать экспериментальные данные с теоретическими

положениями; подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины; использовать компьютерную технику при оформлении отчетов лабораторных работ; моделировать принципиальные электронные схемы с помощью компьютерной техники; выполнять подбор необходимых математических моделей и программных комплексов для выполнения расчетов определенных рабочих процессов и определения заданных параметров; решать задачи оптимизации параметров рабочих процессов; осуществлять выбор оптимальных форм ведения бизнеса; устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; применять CAD-системы для проектирования деталей и механизмов машиностроительного назначения; разрабатывать цифровые модели механических систем по их натурным прототипам; выполнять кинематический, силовой и динамический анализ конструкций; выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность; выполнять оптимизацию параметров конструкции; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий; применять методологию управления качеством; выбор инструментов сбора информации, анализа и контроля качества; оценка уровня качества продукции; применять основные принципы систем

менеджмента качества; осуществлять подбор технологической оснастки и оборудования для выполнения технологических операций литья; осуществить расчет затрат продуктов стартапа, выбранного в предыдущем семестр; выбрать адекватные специфике стартапа метрики для оценки его успеха/неудач; решать прикладные задачи с использованием специализированных программных комплексов; интерпретировать результаты расчётов и моделирования, полученные с помощью программных комплексов; применять стандартные программные решения для профессиональных потребностей, включая структурирование данных параметров технологических процессов изготовления деталей машин; составлять расчетные схемы; выбирать материалы деталей; выполнять силовые расчеты с использованием современных средств компьютерного моделирования; разрабатывать конструкции различных деталей с применением современных систем автоматизированного проектирования (САПР); анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием и стандартами ЕСКД; проектировать технологический процесс; рассчитывать калибровку инструмента; рассчитывать режимы деформации; анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям; составлять структурные и кинематические схемы механизмов, проводить структурный, кинематический, кинетостатический и динамический анализ механизмов графоаналитическими, аналитическими и компьютерными методами; определять значение и место лицензирования, технического регулирования, стандартизации в предпринимательской деятельности; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения

изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий; выбирать рациональные способы поиска решений при использовании современных информационных технологий и прикладных программных средств путем проектирования многопараметрических, многокритериальных запросов для поиска информации в информационных системах; применять современные методы управления качеством на различных этапах жизненного цикла продукции; применять методы бережливого производства; выбирать алгоритмы визуализации и применять методы решения задач визуализации, максимально пригодные для заданной предметной области с учетом реальных ограничений; ориентироваться в стандартах и нормах, касающихся проектирования сварных соединений, и правильно применять их в практической деятельности; выбирать алгоритмы визуализации и применять методы решения задач визуализации, максимально пригодные для заданной предметной области с учетом реальных ограничений; выбирать метод расчета; подготавливать адекватные геометрические модели деталей для инженерного анализа; корректировать геометрическую модель детали для последующего конечноэлементного расчета; эффективно разбивать исследуемую деталь на конечные элементы; выполнять расчеты на прочность и жесткость конструкции при статическом, динамическом и тепловом воздействии; выполнять расчеты на устойчивость; делать многовариантные расчеты и выполнять оптимизацию; анализировать результаты расчетов и формулировать выводы; проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи,

необходимые для ее достижения,
 анализировать альтернативные варианты;
 вырабатывать командную стратегию и на ее
 основе организовать отбор членов команды
 для достижения поставленных целей;
 применять принципы и методы организации
 командной деятельности; структурировать
 данные параметров технологических
 процессов; анализировать юридические факты
 и возникающие в связи с ними уголовно-
 правовые отношения; анализировать физико-
 химические свойства материалов и определять
 их соответствие условиям эксплуатации,
 проводить сравнение различных материалов
 по их характеристикам; определять требуемые
 технологические процессы, обоснованно
 выбирать необходимые материалы для
 монтажа модулей, назначать режимы и
 условия эксплуатации оборудования,
 обеспечивающие требуемые параметры;
 обосновать выбор бизнес-модели;
 осуществить оценку потребности в
 инвестициях в стартап, сделать выбор и
 обоснование источника финансирования и
 оценку экономической эффективности и
 финансовой состоятельности инвестиционного
 стартап-проекта; осуществлять контроль и
 регулирование хода выполнения проекта по
 его основным параметрам; 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.
 Имеет практический опыт: выбора
 оборудования, инструментов, средств
 технологического оснащения для реализации
 технологических процессов изготовления
 продукции; селекции технологических бизнес-
 идей по различным критериям в условиях
 ресурсных ограничений, валидации бизнес-
 идей, проведения маркетинговых
 исследований; экспериментальных
 исследований характеристик и правильного
 выбора полупроводниковых приборов;
 управления электронными устройствами;

организации самостоятельного обучения и самоконтроля; работы с современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области, прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем; выполнения математического моделирования и расчетного определения параметров процессов в рамках заданных ресурсов и ограничений; проведения анализа полученных результатов; анализа особенностей налогообложения в отдельных сферах экономики; владеть методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды; решения метрических и позиционных задач, проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; приемами создания цифровых моделей в CAD-системах; использования современных программ моделирования твердотельной динамики; современными методами компьютерного моделирования динамических систем; построения и исследования цифровых моделей машин и механизмов; решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; в соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж»; применения основных

методов управления качеством и оценки уровня качества продукции; разработка литейных технологий заготовительного производства; расчета показателей юнит-экономики; распределения ролей в команде при работе над стартап-проектом, разработки дорожной карты проекта; решения прикладных задач с применением специализированных программных комплексов с учетом заданных ресурсов и ограничений; использования вычислительной техники и стандартных программных решений для профессиональных потребностей, включая использование автоматизированных методов управления базами данных для проектирования технологических процессов изготовления деталей машин; использования современных систем автоматизированного проектирования; разработки и оформления цифровых параметрических эскизов, деталей, сборочных единиц в современных САПР; электронной конструкторской документации по электронной модели изделия; решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; проектирования и компьютерного моделирования процессов обработки металлов давлением; работы с современными цифровыми программными методами расчетов и проектирования систем управления, выбора технических средств автоматизации и управления для реализации проектируемой системы автоматизации в соответствии с техническим заданием; владения методами моделирования инженерных систем с последующим анализом их кинематики и динамики; защиты прав предпринимателей; решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе

методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж» в соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов; работы с современными информационными системами и прикладными программными продуктами, а также навыками анализа полученной в результате поиска информации на соответствие ее заданным критериям; навыков применения современных методов управления качеством навыков применения методов бережливого производства; эскизного, рабочего, демонстрационного моделирования; компьютерного моделирования объектов архитектурного дизайна; владения специализированными компьютерными программами для решения задач промышленного дизайна; создавать и оформлять техническую документацию, соответствующую стандартам; эскизного, рабочего, демонстрационного моделирования; компьютерного моделирования объектов промышленного дизайна; использования современных конечно-элементных пакетов для расчетов на прочность; подготовки геометрических моделей для последующего расчета методом конечных элементов в широко распространенных САЕ системах; расчетов на прочность, анализа результатов и формулировки выводов; владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; создания команды для выполнения практических задач разного уровня сложности; выбора оптимальных параметров технологических процессов механической обработки; анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм

		и правовых отношений, являющихся объектами профессиональной деятельности; анализа правоприменительной и правоохранительной практики; оптимального подбора конструктивных и эксплуатационных материалов в соответствии с условиями применения, оценки влияния материалов на работу двигателя и его характеристики; оценки эффективности работы оборудования, загруженности линий технологических процессов, представления результатов в виде отчетов; заполнения шаблона Lea Canvas; разработки финансовой модели стартап-проекта и проведения инвестиционного анализа; анализа рисков стартап-проекта; применения способов контроля за разработкой и реализацией проектов; оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; разработки технического задания на проектирование нового изделия.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Использует методы и приемы командной стратегии для достижения поставленной цели; осуществляет социальное взаимодействие и реализовывает свою роль в условиях работы в команде	Знает: основные принципы организации командной работы при выполнении инженерных проектов; роли и функции участников проектной команды; методы распределения обязанностей и ответственности в проектной группе; принципы формирования командной стратегии при решении инженерных задач; принципы тайм-менеджмента, целеполагание и планирование, стратегии саморазвития, оценка собственных компетенций, рефлексия и обратная связь, технологические инструменты, принципы непрерывного образования, управление стрессом и самоорганизация; основные понятия и принципы организации труда; правовые нормы в области труда, охраны труда и социальной ответственности, которые влияют на организацию работы; методы нормирования труда; анализ ресурсов; ограничения и риски; оптимизацию процессов; основные показатели эффективности трудовых ресурсов; методы оценки и анализа трудовых ресурсов; действующие правовые нормы в сфере труда и услуг.; принципы оптимизации использования ресурсов для достижения целей; 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; этапы жизненного цикла инженерного проекта; методы планирования, организации и контроля проектной деятельности; инструменты управления сроками, ресурсами и рисками проекта; особенности реализации проектов в области разработки ракет и ракетно-комических комплексов; условия эффективной организации командной работы как основы современных инноваций. Умеет: определять состав проектной команды в зависимости от целей и этапов проекта; распределять задачи между участниками команды с учетом их компетенций; организовывать взаимодействие участников проекта при разработке технических решений; вырабатывать согласованную стратегию достижения целей проекта; планировать свое время, ставить и достигать цели, анализировать свои навыки и компетенции, выбирать подходящие образовательные ресурсы, самостоятельно обучаться, рефлексировать и корректировать свои планы, использовать технологии для управления временем, управлять стрессом и сохранять мотивацию, коммуницировать и работать в команде; определять задачи, соответствующие поставленной цели; анализировать действующие правовые нормы в области труда; оценивать доступные ресурсы и ограничения; выбирать оптимальные методы и стратегии для решения задач; определять задачи для повышения эффективности трудовых ресурсов; оценивать эффективность использования трудовых ресурсов в различных условиях; применять методы анализа и оптимизации ресурсов; формулировать обоснованные решения в рамках действующих правовых норм; 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; формулировать цели и задачи инженерного проекта; разрабатывать план реализации проекта и контролировать его выполнение; определять необходимые ресурсы и сроки выполнения работ; корректировать ход проекта с учетом возникающих ограничений и рисков; осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.

Имеет практический опыт: работы в составе проектной команды; постановки и распределения задач между участниками проекта; принятия коллективных решений при выполнении учебных инженерных проектов; организации командного взаимодействия при подготовке проектных материалов; разработки индивидуального плана развития, управления временем, анализа и оценки собственных навыков, использования образовательных технологий, рефлексии и корректировки планов, участия в командных проектах, управление стрессом и сохранение мотивации, оценки образовательных программ; в формулировании задач в рамках конкретных целей; применении правовых норм в организации труда; анализе ресурсов и ограничений в реальных ситуациях; в разработке и обосновании оптимальных решений для достижения целей; оценки и анализа эффективности трудовых ресурсов; определении задач для оптимизации использования ресурсов; разработке и внедрении решений в соответствии с правовыми нормами; применении методов улучшения процессов в реальных ситуациях; организации и управления коллективом; организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели; формирования проектных целей и ограничений, вовлекая в работу команду проекта; подготовки паспорта и плана проекта;

		применения методов календарного и ресурсного планирования; контроля выполнения этапов проектных работ; участия в реализации инженерного проекта от постановки задачи до представления результатов; анализа возможных последствий личных действий в социальном взаимодействии и командной работе и построения продуктивного взаимодействия с учетом этого.
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Использует нормы современного русского литературного языка и речевого этикета для осуществления устной и письменной деловой коммуникации на государственном языке Российской Федерации Осуществляет коммуникацию в устной и письменной форме на иностранном языке на общие и профессиональные темы. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке.	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 собственного стиля овладения предметными знаниями; основные различия письменной и устной речи; 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; 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 для выбора оптимального режима получения информации; аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; применения навыков, владения умениями и стратегиями для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке, навыками публичной речи, ведения дискуссии на иностранном языке.
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Учитывает особенности межкультурных различий коммуникантов в бытовом общении Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке с учетом межкультурных различий коммуникантов в профессиональной сфере.	Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - 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; основы материальной и духовной культуры, ценностей, нравственных установок, мировоззренческих представлений в совокупности определяющих модель поведения партнеров по коммуникации; 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; 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; 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 процессе; политическую организацию общества, объективную необходимости права в современном обществе, его социальное назначение. 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; 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; общаться в различной социокультурной среде, демонстрируя уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной учебно-проектной деятельности; анализировать философские произведения, высказывать свою собственную позицию относительно проблем, поднятых философом, использовать философские знания для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений; 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.

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;

конструктивного взаимодействия в поликультурном социуме с использованием этических норм поведения, эффективного продвижения результатов собственной и командной исследовательской деятельности в группе с представителями иноязычной культуры; 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; владения набором аргументов, выражающих позицию научного знания; набором аргументов против лженаучного

		знания; социального взаимодействия, навыками анализа больших текстов различных стилей, основными направлениями методологии культурологического анализа, навыками бережного отношения к культурному наследию и праву.
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Знает: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; основные приемы эффективного управления собственным временем; основы построения карьеры; критерии оценки уровня организации своей трудовой деятельности и пути её рационализации; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; жизненный цикл инженерного проекта, стадии проектирования по ЕСКД, основы архитектуры технических систем, принципы планирования, подходы к управлению проектами и базовые методы управления рисками; методы улучшения процесса проектирования сварных соединений, используя новые методики и программное обеспечение; основные принципы мотивации и стимулирования карьерного развития; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития на протяжении всей жизни; 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. Умеет: применять методики самооценки и самоконтроля; эффективно планировать и контролировать собственное время; разрабатывать траекторию своего профессионального и карьерного развития;

		решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; декомпозировать инженерную систему, формировать структуру проекта и план работ, выбирать подход к управлению, выявлять риски и обеспечивать согласованность проектных решений; работать с программным обеспечением для проектирования сварных соединений и автоматизации расчетов; оценить возможности реализации собственных профессиональных целей и расставить приоритеты; эффективно планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения; 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. Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни; владеть технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; планирования личностного и профессионального развития; владеть методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни; управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки; владения базовыми инструментами проектирования и планирования, навыками подготовки конструкторской документации, анализа архитектуры системы и работы в проектной команде; владения специализированным программным обеспечением для проектирования сварных соединений;
--	--	--

		корректировки планов личного и профессионального развития; 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; 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.
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 Определяет индивидуальный уровень физической подготовленности и разрабатывает комплексы физических упражнений различной целевой направленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	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 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. 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. 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 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.
--	--	---

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	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	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. Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов. Имеет практический опыт: оказания первой помощи.
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Обладает представлениями о принципах недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.	Знает: понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах. Умеет: планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. Имеет практический опыт: взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	Использует знания о механизме функционирования экономической системы, финансовых рынках и финансовых институтах, факторах, вызывающих колебания цен и национального продукта; Анализирует экономические процессы и находит эффективные решения в различных областях жизнедеятельности; Оценивает ресурсные ограничения и применяет финансовые инструменты для управления сбережениями и инвестициями домашнего хозяйства. Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике; обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей. 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	Знает: закономерности функционирования смешанной экономической системы, инструменты реализации стабилизационной макроэкономической политики; базовые принципы формирования стоимости активов и источников их финансирования, построения инвестиционного портфеля домашним хозяйством; подходы к классификации факторов внешней среды организации и их влияние на деятельность организации. Умеет: анализировать последствия монополизации производства и оценивать экономические потери антиконкурентного поведения фирм; объяснять характер влияния факторов спроса и предложения на ценовую конъюнктуру рынков, динамику изменения стоимости финансовых активов домашнего хозяйства; формулировать управленческие решения по результатам анализа внешней и внутренней среды организации. Имеет практический опыт: использования экономической информации для принятия эффективных решений; проведения сравнительного анализа финансовых инструментов и обеспечения финансовой устойчивости домашнего хозяйства; использования методов оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы.
---	---	--

УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	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. 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. Имеет практический опыт: применения полученных правовых знаний и умений при самостоятельном анализе правовых отношений; решать спорные или конфликтные ситуации на основе применения правовых норм.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Анализирует задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Знает: 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; 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 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;
 основные математические положения, законы,
 основные формулы и методы решения задач
 разделов дисциплин математического анализа;
 основные этапы инженерного проектирования
 технических объектов;
 фундаментальные естественнонаучные и
 общетехнические закономерности, лежащие в
 основе функционирования ракет и ракетно-
 космических комплексов;
 общие представления о процессах течения
 рабочих сред, теплообмена, прочности
 конструкций и экспериментальных
 исследованиях в области ракет и ракетно-
 космических комплексов;
 методы постановки инженерных задач и
 способы их решения; виды, свойства и области
 применения основных конструкционных
 материалов, используемых в производстве;
 виды прокладочных и уплотнительных
 материалов; виды химической и термической
 обработки сталей; классификацию и свойства
 металлов и сплавов, основных защитных
 материалов, композиционных материалов;
 методы измерения параметров и определения
 свойств материалов; основные сведения о
 кристаллизации и структуре расплавов;
 основные свойства полимеров и их
 использование; способы термообработки и
 защиты металлов от коррозии; объекты и виды
 будущей профессиональной деятельности;
 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; основные положения, законы и методы теории рядов и теории функции комплексного переменного для решения инженерных задач области профессиональной деятельности; 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; основные законы электрических и магнитных цепей устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики; основы безопасности при использовании электротехнических приборов и устройств; 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 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 физические свойства жидкостей и газа, законы их кинематики, статики и динамики, силы, действующие в жидкостях, гидромеханические процессы, гидравлическое оборудование; существующие методы оптимального проектирования сложных технических систем; алгоритмические языки высокого уровня для разработки программного обеспечения параметрической оптимизации.

Умеет: 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; 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; 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; 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; применять базовые естественнонаучные и инженерные знания при разработке проектных решений; анализировать исходные данные и формулировать инженерную задачу; выбирать методы расчета и исследования, соответствующие поставленной задаче; интерпретировать результаты расчетов и экспериментов при выполнении проекта; 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; решать инженерные задачи, связанные с профессиональной деятельностью; 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; применять методы теории рядов, теории функции комплексного переменного для постановки и решения задач в профессиональной деятельности; выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня; читать электрические схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические приборы и устройства; определять простейшие неисправности при

работе электротехнических устройств;
 выбирать эффективные и безопасные
 исполнительные механизмы при эксплуатации
 электротехнических устройств;
 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;
 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 для решения типовых задач
 законы гидравлики, проектировать
 гидравлические системы; Использовать
 математические модели гидравлических
 явлений и процессов, проводить
 гидромеханические эксперименты в
 лабораторных условиях; 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: построения и
 чтения чертежа; выполнения проекционных
 чертежей и оформления конструкторской
 документации в соответствии с ЕСКД;
 владения навыками по составлению уравнений
 химических реакций; обращению с
 реактивами, приборами и оборудованием и

использовать их для проведения экспериментов; соблюдению техники безопасности; по обработке результатов опыта и оформлению отчетов; использования основных положений линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности; 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; применения общеинженерных подходов к решению проектных задач; выполнения простейших инженерных расчетов в рамках проектной деятельности; использования результатов анализа и экспериментальных данных при обосновании проектных решений; подготовки материалов по результатам инженерного исследования; применения методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; выбора материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве; получения, сбора, систематизации и проведения анализ исходной информации для разработки конструкций летательных аппаратов и их систем; 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; решения задач, относящихся к теории рядов и теории функции комплексного переменного; применения изучаемого математического аппарата для решения инженерных задач области профессиональной деятельности; расчета параметров напряженно-деформированного состояния конструкций аналитическими и численными методами; владения навыками расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических устройств; выбора универсального

		измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий; владения методами теории вероятностей и математической статистики, необходимые для формирования данной компетенции; владения современными средствами моделирования систем автоматического управления; использования методов расчета жидкостных и газообразных потоков; решения нестандартных задач, соответствующих актуальным направлениям развития техники, требующим совершенствования.
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	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; современные цифровые технологии, сквозные цифровые технологии, возможности их применения для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности - принципы разработки и особенности использования цифровых технологий в отраслях с учетом требований информационной безопасности; - современные программные средства и информационно-коммуникационные технологии, используемые для решения профессиональных задач с учетом отраслевых особенностей - современные информационные ресурсы и информационные технологии, средства поиска, хранения, передачи, систематизации и обработки информации - отраслевые цифровые технологии и цифровые сервисы, особенности их применения для повышения эффективности, конкурентоспособности и устойчивости работы отраслевых организаций - основы работы с офисными и/или прикладными отраслевыми программами, их основные модули и функции; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; передачи и

обработки информации с помощью компьютера.

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 современные цифровые технологии и программные продукты для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

- использовать отраслевые цифровые технологии, сервисы и программы для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
- использовать современные средства поиска, передачи, хранения, систематизации, обработки и передачи информации.
- использовать офисные программы, включая текстовые и табличные редакторы, средства для создания презентаций, организовывать совместную работу над документами с учетом требований информационной безопасности; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации в профессиональной деятельности.

Имеет практический опыт: работы в стандартной программных комплексов различного вида и назначения; навыками конструирования узлов и агрегатов ракетной и ракетно-космической техники; - использования современных цифровых технологий и программных средств для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности

- работы с реляционными базами данных, СУБД, WEB-конструкторами, LOW-code и no-code платформами
- использования информационных ресурсов, современных отраслевых цифровых сервисов и технологий для решении задач профессиональной деятельности.
- работы с офисными программами, включая

		текстовые и табличные редакторы, средства для создания презентаций, организации совместной работы над документами; работы с прикладными программными средствами общего и специального назначения.
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	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. Умеет: читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления. Имеет практический опыт: разработки технических предложений по созданию составных частей изделий, комплексов и систем, в том числе на основе цифрового моделирования.
ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники	Участвует в проектировании авиационной и ракетно-космической техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	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 организационно-режимные мероприятия по защите информации; методы и особенности проектирования технологических процессов производства авиационной и ракетно-космической техники; виды и конструкцию технологической оснастки, необходимой для изготовления изделий ракетно-космической техники и контроля качества изготовления; основные виды и принципы разработки технологической документации на изделие; принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов; экологические методы защиты окружающей среды и населения в условиях чрезвычайных ситуаций. Умеет: применять принципы конфиденциальности, целостности и доступности информации;

		реализовывать требования нормативно-методической и руководящей документации, а также действующего законодательства по вопросам защиты информации ограниченного доступа; рассчитывать основные характеристики технологических процессов; определять основные параметры технологической оснастки, необходимой для изготовления изделий ракетно-космической техники и контроля качества изготовления; определять необходимый для разработки комплект технологической документации; прогнозировать экологические последствия различных технологических решений проблем в машиностроительном производстве и на основе их анализа предлагать оптимальные варианты; разрабатывать экологические мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и использовать приемы оказания помощи населению. 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; подбора технологического оборудования и оснастки, необходимой для изготовления изделий ракетно-космической техники и контроля качества изготовления; разработки технологической документации на изделие; использования методов контроля параметров состояния окружающей среды и оценки уровней негативных воздействий на население.
ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и	Участствует 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; проблемы создания машин различных типов, в которых используются гидравлические системы; критерии работоспособности и основы расчета узлов и деталей машин; основные узлы и детали машин: назначение, теоретические основы

объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач		функционирования, классификация; базовые методики расчета различных узлов и деталей машин; теоретические основы метода конечных элементов; характеристики современных программных пакетов, реализующих метод конечных элементов; основные типы математических моделей процессов и алгоритмы их реализации; методы анализа, синтеза и оптимизации авиационных систем, применяемых при их исследовании с помощью математических моделей. Умеет: применять законы термодинамики и теплопередачи при проектировании изделий ракетно-космической техники; использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы; составлять расчетные схемы; исследовать кинематические и силовые характеристики; выполнять подбор узлов и деталей изделия; производить расчет узлов и деталей машин; моделировать элементы конструкций летательных аппаратов с использованием одномерных, плоских и пространственных конечных элементов; использовать в проектной и конструкторской работе основные типы математических моделей процессов и алгоритмы их реализации. Имеет практический опыт: решения задач термодинамики и теплопередачи; расчета и исследования характеристик гидросистем; проектирования механических конструкций; конструирования узлов и деталей машин; подготовки конструкторской документации; применения средств САПР; решения задач методом конечных элементов при проведении проектировочных и прочностных расчетов с помощью современных конечно-элементных программ; разработки и использования математических моделей систем и процессов для решения задач анализа, синтеза, оптимизации и проектирования объектов ракетной и авиационной техники.
---	--	---

ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	Осуществляет своевременный сбор и анализ информации о передовых технических решений и достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	Знает: 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; 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; проведения патентных исследований изделий авиационной и ракетно-космической техники.
ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте	Использует отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники, разработки и реализации радикальных инноваций, в том числе в коммерческой области	Знает: ключевые достижения отечественной и мировой космонавтики, эволюции технических решений (двигатели, материалы, системы управления); историю проектной деятельности; 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; общие сведения, классификацию и устройство ракет и ракетно-космических комплексов; достижения отрасли ракетостроения; методы оценки достижений отрасли (массовое совершенство, удельные характеристики, надежность) и стандартов (ГОСТ, ЕСКД, ОСТ); методологию анализа сложных технических систем и взаимосвязей между их подсистемами. Умеет: анализировать существующие аналоги и передовые технологии для обоснования проектных решений; оценивать достоверность информации, сопоставляя различные источники; 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; анализировать научные достижения в области авиационной и ракетно-космической техники; выполнять патентный поиск, анализировать существующие аналоги и передовые технологии для обоснования проектных решений; декомпозировать ракетно-космические системы, выявлять взаимосвязи и оценивать влияние изменений в отдельных элементах на всю систему. Имеет практический опыт: создания отчетов, сравнивающих характеристики различных РКТ (отечественных и зарубежных) для выявления лучших технических решений; 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; поиска, сбора и обработки, критического анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники; участия в создании эскизных проектов летательных аппаратов или их подсистем с обоснованием выбора технических решений на основе анализа аналогов; создания отчетов, сравнивающих характеристики различных РКТ (отечественных и зарубежных) для выявления лучших практик.
--	--	--

ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Участвует в разработке алгоритмов и программ для интеллектуальной обработки полученных данных и цифрового моделирования путей их применения	Знает: аппаратное и программное обеспечение цифровых технологий, базовые принципы и основы алгоритмизации, парадигмы, современные и основные языки программирования, систем управления базами данных, low и no-code разработки. Умеет: разрабатывать алгоритмические структуры, работать с реляционными базами данных и WEB-конструкторами, low-code (LCDP) и no-code (NCDP) платформами. Имеет практический опыт: разработки типовых алгоритмов и применения языков программирования для решения профессиональных задач.
---	---	--

- 1) Фитнес
- 2) Силовые виды спорта
- 3) Адаптивная физическая культура и спорт
- 4) Конструкция двигательных установок летательных аппаратов
- 5) Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (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 конструкторской 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 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: 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) [4]; 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[5]; принципы построения 3D-геометрии, типы геометрических ограничений (сопряжений), особенности работы со сборками и подсборками при создании узлов и деталей ракетно-космической техники; 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 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; методологию проектирования ракетно-космической техники; основные требования к разработке объектов ракетно-космической техники. Принципы выбора компоновочной схемы ракетоносителя; понятие «конструктивно-силовая схема»; принципы выбора конструктивно-силовой схемы ракетоносителя; массовые характеристики РН; энергетические характеристики ракетоносителя; теоретические основы проектирования ракетно-космической техники; конструкции и их основные элементы космических аппаратов; классификация космических аппаратов; основные диагностические параметры и методы их контроля; принципы проведения технической диагностики; основы прогнозирования состояния объекта эксплуатации, методы неразрушающего контроля; компьютерные технологии для проведения диагностических испытаний; общие принципы построения электротехнических комплексов и систем
--	--	--	--

			применительно к ракетной технике; состав и конструкцию элементов стартовых комплексов летательных аппаратов; принципы работы исполнительных устройств летательными аппаратами: безредукторную и редукторную системы наддува; статические и динамические характеристики системы: трубопровод, емкость, жиклер; системы и методы проектирования ракетно-космической техники; методики проведения расчетов при конструировании ракетно-космической техники; назначение, состав и конструкцию узлов, агрегатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники; основные технологические процессы изготовления изготовления изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов; основные виды композиционных материалов, их состав; современные методы проведения расчетов аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники; конструктивные схемы основных элементов систем управления летательными аппаратами; способы описания летательных аппаратов как объектов управления; принципы построения и функционирования систем
--	--	--	--

			управления летательных аппаратов; современные методы исследования и расчета систем управления летательных аппаратов; 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; современную проблематику в области эксплуатации ракетно-космических комплексов; принципы представления эксплуатационного процесса как в виде абстрактных операций, так и с помощью математического моделирования; прикладные компьютерные программы для решения задач по проектированию, конструированию, производству, испытанию ракетно-космической техники; 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; 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; принципы и структуру проекта; принципы построения 3D-геометрии, типы геометрических ограничений (сопряжений), особенности работы со сборками и подсборками; ключевые ГОСТы, регламентирующих оформление 3D-моделей, их атрибутивный состав, правила создания ассоциативных чертежей и спецификаций; 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 Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей в составе двигательных установок ракетно-космической техники; формулировать задания для расчета и конструирования ракетных двигателей двигательных установок ракетно-космической техники; строить модели, воспроизводящие
--	--	--	--

			существенные аспекты подготовки летательного аппарата к пуску; модели функционирования системы эксплуатации объектов наземной инфраструктуры; разрабатывать твердотельные модели деталей и узлов РКТ на основе технического задания; 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; проводить расчеты основных параметров и характеристик ракет и их отдельных узлов; определять проектные параметры космических аппаратов; проводить диагностирование технического состояния конструкций, сооружений и технических систем; пользоваться основными методами прогнозирования технического состояния объекта эксплуатации; организовать работы по проведению технической диагностики; оценить требуемую структуру и состав электрооборудования ракет и ракетных комплексов;
--	--	--	--

				выбирать требуемые расчетные стартовых комплексов летательных аппаратов для решения задач проектирования летательных аппаратов; определять статические и динамические характеристики исполнительных устройств летательных аппаратов; 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; применять современные системы автоматизированного проектирования при расчете аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники; рассчитывать характеристики устойчивости и управляемости летательных аппаратов, оценивать их изменение при
--	--	--	--	--

				эксплуатации; анализировать влияние эксплуатационных факторов, отказов и неисправностей систем летательных аппаратов на его летно-технические характеристики и характеристики устойчивости и управляемости; 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; строить модели, воспроизводящие существенные аспекты эксплуатации ракетно-космического комплекса; применять программные средства общего и специального назначения для интеллектуальной обработки полученных данных и цифрового моделирования; создавать физические и математические модели, позволяющие анализировать тепловые процессы летательных аппаратов, использовать математический аппарат для определения тепловых нагрузок, уровней тепловых потоков конвективного и радиационного
--	--	--	--	---

			теплообмена в условиях применения «активной» (разрушающейся) и «пассивной» (неразрушающейся) систем тепловой защиты, описывать определяющий механизм разрушения материалов теплозащитных покрытий в условиях интенсивного нагрева; обосновать выбор компоновочных схем ГЧ; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета; формировать многоуровневые 3D-сборки изделий РКТ, накладывая необходимые кинематические и геометрические сопряжения, обеспечивая корректную взаимозаменяемость деталей; выполнять базовый анализ модели на наличие интерференций (пересечений), проверять центровку и расчетные массо-инерционные характеристики узла; 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 Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования ракетных двигателей и их агрегатов, работы на натурных образцах
--	--	--	--

			двигательных установок ракетно-космической техники с ЖРД, в том числе РДМТ, и РДТТ; выбора ракетных двигателей для ракетно-космических комплексов; расчета оптимального периода проведения профилактических работ с учетом средней наработки на отказ; моделирования процесса функционирования систем заправки, осуществляемого подвижными агрегатами обслуживания; владение интерфейсом и инструментами современного программного комплекса для решения проектных задач; расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования ракетных двигателей и их агрегатов, работы на натурных образцах ЖРД и РДТТ; выбора ракетных двигателей для ракетно-космических комплексов; выявления противоречий в конструкции и решение задач по их устранению с использованием методов теории решения изобретательских задач; определения основных проектных параметров ракет по заданным летно-техническим характеристикам; выбора конструктивно-силовой схемы космических аппаратов; определения основных составных частей космических аппаратов; выбора диагностической аппаратуры;
--	--	--	---

				анализа данных технической диагностики; выбора диагностических признаков и параметров, прогнозирования технического состояния объекта эксплуатации; обработки и анализа результатов технической диагностики; ориентировочного расчёта требуемых рабочих характеристик электрооборудования ракет и ракетных комплексов; владения методами анализа и синтеза, подходами инженерных основ создания стартовых комплексов летательных аппаратов; расчета пневмогидросистем летательных аппаратов: гидросопротивлений в коротких трубопроводах, гидравлических расчетов проточной части обратного клапана и пироклапана и других элементов; разработки математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космической техники; инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных и конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники; разработки технологических процессов изготовления изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов; проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных,
--	--	--	--	---

			инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники; применения современных методов, методик, математических моделей и технологий, позволяющих осуществлять разработку и проектирование систем управления летательными аппаратами; составления расчетных зависимостей для оценки компоновочных схем, массово-габаритных характеристик проектируемых объектов; прочностного анализа узлов и отсеков конструкции изделий летательных аппаратов из композиционных материалов; исследования проблем эксплуатации ракетно-космической техники; цифрового моделирования реальных процессов, описывающих функционирование проектируемых изделий; 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; выпуска комплекта конструкторской документации (КД) для учебного или реального макета/узла РКТ, прошедшего нормоконтроль; совместной работы над общей 3D-сборкой в рамках учебного проекта, включая распределение узлов между участниками и сведение общей модели; составления
--	--	--	--

		программы испытаний, выбирать необходимые контролируемые параметры, стыкующую и регистрирующую аппаратуру расчета, обработки и оценки результатов испытаний, анализа полученных результатов испытаний; выбора технологии проектирования, конструирования и создания составных частей, изделий ракетно-космической техники
--	--	--

ПК-2 Способен осуществлять разработку и внедрение технологических процессов сборки узлов и агрегатов ракет и ракетных комплексов; организацию технологической подготовки и технологического сопровождения производства	Участвует в проведении экспертной оценки возможности изготовления продукции, включая применение средств измерения и контроля	25.028 Инженер-технолог по сборочному производству в ракетно-космической промышленности 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	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 Умеет: разрабатывать маршруты технологических процессов производства деталей, узлов и агрегатов ракетно-космической техники; рассчитывать массогеометрические, юстировочные характеристики летательных аппаратов 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
---	---	---	---

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 В/01.7 Разработка методик задания и нормирования требований к надежности изделий РКТ	Знает: основные показатели надежности; методы их определения Умеет: проводить поиск информации по надежности; применять требования отраслевых нормативных актов и нормативно-технической документации в области надежности изделий ракетно-космической техники Имеет практический опыт: выбора математических моделей для оценки выполнимости требований к надежности 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 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	Знает: основные физические положения, законы аэрогидрогазодинамики, основные свойства жидкости и газов, формульные зависимости определения аэродинамических характеристик, основные законы и уравнения гидрогазоаэродинамики; иметь представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития науки и техники в области аэрогидрогазодинамики, их взаимосвязи со смежными областями; методы расчета силовых конструкций; стержневых систем, пластин, оболочек; общую теорию движения ракет в воде, воздухе, безвоздушном пространстве под воздействием внешних сил; законы движения летательного аппарата с учетом управляющих воздействий на всех участках траектории; 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 Умеет: применять основные законы аэрогидрогазодинамики при определении аэродинамических характеристик 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; решать задачи по определению напряженно-деформированного состояния конструкции ракет; составлять математические модели, описывающие движение систем и комплексов ракет, решать системы дифференциальных уравнений описывающих движение ракет, исследовать влияния физических условий внешней среды и технических характеристик ракетополетов на баллистические характеристики; создавать алгоритмы движения баллистических ракетных систем и комплексов ракет применительно к конкретным задачам; составлять математические модели и алгоритмы их решения для описания движения ракетных систем на всех участках траектории с учетом управляющих воздействий; определять динамические характеристики конструкции и рассчитать параметры вынужденных колебаний упругой конструкции при детерминированных и случайных внешних воздействиях; решать задачи определения нагрузок на ЛА и выделять основные и проверочные расчетные случаи; распределения усилий в корпусе ЛА на основе балочной расчетной схемы, определения критических нагрузок потери устойчивости для основных
--	--	--	---

			расчетных моделей конструктивных элементов (балка, кольцо, пластина, оболочка), определения запасов прочности и устойчивости; проводить расчеты запасов прочности и ресурса элементов конструкций; прогнозировать характеристики сопротивления усталости для эксплуатационных нагрузок на стадии проектирования конструкций Имеет практический опыт: определения аэродинамических характеристики ракетно-комических аппаратов, проведения расчетов газодинамических процессов внешних и внутренних течений в ракетных системах; разработки схем, графиков, диаграмм и других профессионально-значимых изображений, работы с технической литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками, составления программ компьютерных расчетов аэродинамических параметров ракет, применения вычислительной техники для решения специальных задач, выполнения инженерных расчетов по основным типам профессиональных задач; расчета напряженно-деформированного состояния конструкций и их элементов; сухих и топливных отсеков, герметичных отсеков, ферменных конструкций, раскрывающихся конструкций; определения параметров движения ракет на начальных участках траектории; владения компьютерными технологиями,
--	--	--	---

			позволяющими проводить расчеты для определения параметров движение летательного аппарата с учетом системы управления; выбора расчетной модели по конструктивно-компоновочной схеме ракеты для определения динамических характеристик; расчетов по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций; определения предельного состояния материалов несущих конструкций изделий в условиях эксплуатационного нагружения и вероятностных методов расчета ресурса и запасов усталостной прочности несущих конструкций
--	--	--	--

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
Проектно-конструкторская подготовка производства летательных аппаратов		+												+									
Экономика										+													
Технико-экономический анализ проектных решений		+								+													
Физика												+											
Химия												+											
Начертательная геометрия и инженерная графика												+											
Технология производства авиационной и ракетной техники															+								

Защита окружающей среды в промышленном производстве														+								
Гидравлика и основы гидропневмосистем										+					+							
Планирование эксперимента и методы обработки результатов в проектировании летательных аппаратов	+																					
Теория автоматического управления										+												
Современные программные комплексы											+											
Защита информации													+									
Основы патентных исследований																+						
Психология						+			+													

Метод конечных элементов																+							
Правоведение					+					+													
Иностранный язык				+	+																		
Проектная деятельность			+														+		+				
Испытания летательных аппаратов																			+				
Введение в специальность																+							
Теория надежности ракетно-космической техники																					+		
Основы проектной деятельности			+								+						+		+				
Русский язык и культура речи				+																			
Математическое моделирование процессов и систем ракетно-космической техники															+								

Термодинамика и теплопередача																+								
Физическая культура							+																	
История России	+				+																			
Философия					+																			
Алгебра и геометрия											+													
Теория вероятностей и математическая статистика											+													
Специальные главы математики											+													
Математический анализ											+													
Проектирование изделий ракетно- космической техники из композитных материалов																			+					
Спецтехнология летательных аппаратов																				+				

Диагностика технических систем																				+			
Стартовые комплексы летательных аппаратов																				+			
Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов																				+			
Системы управления летательными аппаратами																				+			
Устройство летательных аппаратов						+														+			
Исполнительные устройства летательных аппаратов																				+			
Адаптивная физическая культура и спорт							+																
Силовые виды спорта							+																

Физическая культура и спорт							+																	
Фитнес							+																	
Современные методы компьютерного геометрического моделирования		+																						
Проектирование линий и поверхностей средствами вычислительной геометрии и компьютерной графики		+																						
Основы архитектурно-дизайнерского проектирования, приемы компьютерного моделирования		+																						
Организация командной работы		+																						
Управление коммуникациями		+																						

Самоменеджмент в профессиональной деятельности					+																	
Моделирование материалов в двигателестроении: получение, структура, свойства		+																				
Программные комплексы проектирования элементов двигателей		+																				
Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей		+																				
Бизнес-модель стартапа		+																				
Управление технологическим стартапом		+																				
Генерация и валидация идей технологического стартапа		+																				

Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования		+																					
Основы промышленного дизайна		+																					
Основы 3D моделирования		+																					
Методы анализа инженерных систем		+																					
Управление инженерными проектами						+																	
Производственные и технологические системы		+																					
Проектирование сварных соединений в изделии		+				+																	

Технологии заготовительного производства обработкой металлов давлением		+																				
Литейные технологии заготовительного производства		+																				
Средства и методы управления качеством		+																				
Управление качеством продукции и процессов		+																				
Основы обеспечения качества		+																				
Эффективность трудовых ресурсов			+																			
Организация и нормирование труда			+																			

Основы управления трудовыми ресурсами			+																				
Проектирование деталей машин		+																					
Расчеты на прочность		+																					
Цифровое моделирование механизмов		+																					
Создание цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах		+																					
Управление базами данных при автоматизированном проектировании технологических процессов		+																					
Технологическое программирование		+																					
Физические основы электротехники		+																					

Цифровые элементы систем управления		+																				
Электрооборудо вание промышленных предприятий и установок		+																				
Основы предпринимател ьской деятельности		+																				
Юридическая ответственность в сфере предпринимател ьства		+																				
Основы экономики фирмы		+																				
Прочность конструкций летательных аппаратов																						+
Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов																		+				
Проектирование летательных аппаратов																		+				

Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)												+											
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)						+											+						
Производственная практика (преддипломная) (11 семестр)	+		+			+													+				
Производственная практика (технологическая) (6 семестр)			+			+														+			
Производственная практика (проектная) (8 семестр)			+			+													+				
Производственная практика (проектно-конструкторская) (10 семестр)	+		+			+													+				
История ракетно-космической техники*																	+						

Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+	+																		
Конструирование и изобретательство*																			+				
Конструкции космических аппаратов*																			+				
Методы оптимизации в проектировании конструкций ракетно-космической техники*												+											

*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.