

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 31.03.2025
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 02.04.2025 № 084-4681

Специальность 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Уровень специалитет

Специализация: Системы управления движением летательных аппаратов
Квалификация инженер
Форма обучения очная
Срок обучения 5 лет 6 месяцев
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874.

Разработчики:

Руководитель специальности

д. техн.н., профессор

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	В. И. Ширяев
Пользователь:	shiriaevvi
Дата подписания:	27.06.2025

В. И. Ширяев

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. И. Ширяев
Пользователь:	shiriaevvi
Дата подписания:	27.06.2025

В. И. Ширяев

Челябинск 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами 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 Системы управления движением летательных аппаратов 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 разработки систем управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	G Разработка документации на способ управления полетами РН и КА	G/03.7 Разработка алгоритмов системы управления полетами РН и КА
25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработки систем управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	25.042 Инженер-конструктор по динамике полета и управлению летательным аппаратом в ракетно-космической промышленности	C Разработка и исследование алгоритмов функционирования системы управления КА	C/03.7 Разработка алгоритмов работы системы управления КА
25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработки систем управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	G Разработка документации на способ управления полетами РН и КА	G/01.7 Определение структуры системы управления полетами РН и КА
25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработки систем управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	F Разработка комплексной документации на систему управления полетами РН и КА	F/01.7 Разработка общей структуры системы управления полетами РН и КА, разработка документов по опытно-конструкторским работам системы управления полетами РН и КА
25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработки систем управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	25.042 Инженер-конструктор по динамике полета и управлению летательным аппаратом в ракетно-космической промышленности	D Определение состава, назначения системы управления КА, разработка структуры системы управления КА	D/01.7 Согласование ТЗ на систему управления КА, сравнительный анализ и выбор бортовой аппаратуры, разработка ТЗ на составные части системы управления КА

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

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

- научно-исследовательский;
- испытательно-эксплуатационный.

Специализация Системы управления движением летательных аппаратов конкретизирует содержание программы путем ориентации на научно-исследовательский типы задач.

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 критический анализ, систематизацию и обобщение информации для выработки стратегии действий	Знает: механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; 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. Умеет: анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; применять принципы конфиденциальности, целостности и доступности информации; реализовывать требования нормативно-методической и руководящей документации, а также действующего законодательства по вопросам защиты информации ограниченного доступа. Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; 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.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Определяет этапы жизненного цикла проекта, выстраивает последовательность их реализации	Знает: понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы; принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы; основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок; свойства и особенности

информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математические модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы информационного обмена; структуру, базовые технологии и компоненты интернета вещей; стандарты интернета вещей; области применения языка Python; основные положения квантовой механики; основы математического представления простых и сложных сигналов, формируемых и обрабатываемых в современных радиоэлектронных устройствах; числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания; методы и принципы целеполагания, механизмы отбора оптимальных решений, правовые нормы в рамках профессиональной деятельности; круг задач цифровизации в современных экологических проблемах; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка; 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; понятие и инструменты технологического бизнеса; процесс планирования, проектирования и разработки технологий эффективного производства продуктов технологического предпринимательства; основы дизайн-мышления и методы генерирования идей; способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм; архитектуру микроконтроллеров (Arduino), правовые аспекты использования стороннего программного обеспечения, критерии и методы выбора датчиков и исполнительных механизмов; основной инструментарий ТРИЗ;

современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров; основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности предприятия; основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа, основы юнит экономики, методы расчета себестоимости и метрики, позволяющие оценить результаты реализации стартап-проекта. Особенности принятия и реализации организационных, в том числе, управленческих решений; основные правила и нормы работы в команде; 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; математический аппарат описания сигналов и линейных систем; архитектуру IoT-систем, протоколы передачи данных (MQTT, HTTP), назначение и ограничения облачных платформ интернета вещей; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения, базирующихся на анализе данных; стратегии определения целей и задач на русском языке в соответствии с требованиями культуры речевого общения на русском языке; инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; классы задач, которые могут быть решены с помощью методов искусственного интеллекта; историю развития информационных технологий и систем для управления организационными структурами, состав и виды их обеспечения; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; определение проекта; классификацию проектов; основные

группы процессов, процессы и области знаний (функциональные области) управления проектами; основные виды и процедуры контроля выполнения проекта; инструменты и методы управления внешними коммуникациями проекта; основные организации и профессиональные сообщества управления проектами; законодательно-правовые нормы и стандарт в области управления проектами; основные подходы к определению экономических и финансовых целей и задач бизнеса, основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа; 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; конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления Delta V; способы повышения надежности цифровых АСУ ТП; 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; принципы оцифровки данных по энерго- и ресурсосбережению; языки описания аппаратуры, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем; действие основных квантовых гейтов; суть методов организации продуктивного мышления; современные фреймворки, применяемые для создания разнообразных приложений на языке Python; базовые принципы математического моделирования, современные концепции построения и функционирования методов обработки информации, теоретические основы методов обработки информации для интеллектуальных систем.

Умеет: генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения

бизнес-идеи; анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов; выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач; пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей; выбирать структуры данных языка Python для решения поставленных задач; выполнять моделирования процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты; выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач; формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, а также исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах; 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; применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач; формулировать задачи для реализации собственных проектов, подбирать компоненты с учетом ресурсов и технических ограничений; выбирать необходимые для решения задач инструменты; разрабатывать встроенное программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации; использовать источники экономической информации для разработки бизнес-плана инвестиционного проекта, осуществлять сбор информации для выполнения анализа внутренней и внешней среды предприятия;

интерпретировать значения финансовых показателей для выработки стратегии развития; рассчитывать текущие затраты, связанные с стартап-проектом, выбирать адекватные специфике проекта метрики для оценки степени его успеха/неудач.

Планировать работу над стартап-проектом, распределять роли в команде; осуществить расчет затрат продуктов стартапа, выбранного в предыдущем семестре; выбрать адекватные специфике стартапа метрики для оценки его успеха/неудач; выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов; решать задачи квантовой оптики; выбирать подходящие программно-аппаратные платформы и протоколы для реализации умных устройств, решения задач организации «умного» дома, анализировать ресурсные ограничения; оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; аргументировать выбор поставленной цели проекта и оптимальность способов решения выбранных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; применять ИТ-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения; выбирать архитектуру нейронной сети для решения поставленной задачи; интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм; выбирать способы решения задачи проектирования (модификации) и сопровождения автоматизированной системы управления организационными структурами с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; ставить цели и формулировать задачи, связанные с управлением проектами и реализацией профессиональных функций; составлять сетевые и календарные графики работ проекта и оценивать их параметры в условиях имеющихся ресурсных ограничений;

организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач; рассчитать затраты на достижение поставленных перед бизнесом целей и задач, сформулировать измеримые бизнес-цели в стоимостном выражении, определить экономический эффект от их достижения; 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; 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; создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки; разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров и ПЛИС, проводить расчеты основных узлов цифровых устройств; использовать методы организации продуктивного мышления при решении задач; выбирать фреймворк для создания приложения при решении поставленной задачи; применять методы моделирования и оптимизации при обработке информации в умных системах.

Имеет практический опыт: селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей; проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров; выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА; анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов; использования структур данных языка Python; решения задачи квантовой механики в матричном представлении; применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов; выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов

на основе результатов стратегического анализа; формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка; владеть методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, валидации бизнес-идей, проведения маркетинговых исследований; создания автономных устройств, оптимизации решений на основе анализа доступных технологий и требований безопасности; использования основных инструментов ТРИЗ (приемов разрешения противоречий); выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта, выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта; расчета затрат и метрик оценки результатов стартапа, работы в команде; расчета показателей юнит-экономики; распределения ролей в команде при работе над стартап-проектом, разработки дорожной карты проекта; применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов; интеграции устройств в сетевые системы, оптимизации решений и проведения оценки рисков информационной безопасности; оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач; аргументирования выбора поставленной цели проекта и оптимальности способов решения выбранных задач; работы в расчётных экологических программах; обучения искусственной нейронной сети; междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач; анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами; выбора формулировок цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; реализации основных управленческих

		функций применительно к проекту; применения современного инструментария управления содержанием, продолжительностью, качеством, стоимостью и рисками проекта; формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса; 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; создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии; заполнения шаблона Lea Canvas; разработки финансовой модели стартап-проекта и проведения инвестиционного анализа; анализа рисков стартап-проекта; работы с цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению; отладки и тестирования программного обеспечения микроконтроллеров и ПЛИС, применения специализированных САПР для разработки и верификации ПО; решения задач по теме квантовых вычислений; организации продуктивного мышления при решении задач; написания программы с использованием современного фреймворка; применения существующих методов поиска и обработки информации для совершенствования умных систем.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Разрабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели; умеет организовывать и руководить работой команды	Знает: основные принципы социального взаимодействия. Умеет: реализовывать свою роль в команде. Имеет практический опыт: работы в коллективе и команде.

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Применяет современные коммуникативные технологии для эффективной профессиональной коммуникации на иностранном языке	Знает: 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: 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: 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	Понимает разнообразие культур и социокультурную специфику международного профессионального делового общения. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и	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

	бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. Проявляет 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. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера	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; социокультурную специфику международного профессионально-делового общения; 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. 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; соотносить языковые средства с нормами речевого поведения, которых придерживаются носители иностранного языка; общаться в различной социо-культурной 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. 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; владения стратегиями организации коммуникативной и научно-исследовательской деятельности исходя из своих образовательных и профессиональных потребностей; основами публичной речи (сообщения, презентации); 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.
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствован	Реализует приоритеты собственной деятельности на основе самооценки и образования; выстраивает траекторию саморазвития	Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков

ия на основе
самооценки и
образования в
течение всей
жизни

на русском языке как иностранном); методы планирования этапов разработки, принципы распределения времени при работе над проектами; основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет" в отношении понимания процессов окружающего мира и принятия решений; представления предметной области и ее модели в формате онтологии; методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития; основы тайм-менеджмента; основы языка Python; как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном); содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; 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; принципы совместной работы над проектами, инструменты для управления проектами и организации командной работы (Trello, Git); инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; области применения искусственных нейронных сетей; подходы к реализации траектории саморазвития при решении

проблем энерго- и ресурсосбережения; сущность инструментов ТРИЗ, позволяющих сокращать время при решении задач; основы хронометража; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования стилистических навыков на русском языке как иностранном); содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни; методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и основные средства, используемые для реализации умных систем; способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели; о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач; особенности реализации на языке Python разного вида приложений (веб-приложения, чат-боты и настольные приложения); способы оптимизации сбора данных; методы и инструменты управления временем и бюджетом согласно целям и задачам саморазвития.

Умеет: выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля; составлять планы выполнения задач, адаптировать предложенные материалы для самостоятельного изучения новых технологий; определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели

целенаправленной деятельности; выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений; планировать свой временной режим работы; применять язык программирования Python для решения поставленных задач; выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам; эффективно планировать и контролировать собственное время; разрабатывать траекторию своего профессионального и карьерного развития; использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения; планировать этапы разработки IoT-проектов, совмещать изучение новых технологий с выполнением задач; решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; осуществлять поиск и разметку данных для обучения искусственной нейронной сети; подбирать необходимые инструменты ТРИЗ для решения задач в короткие сроки; определять основных «пожирателей» времени (хронофагов) в своей деятельности; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков использования научного стиля русского языка)

на основе навыков самоконтроля; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; выбирать информационные технологии, способствующие саморазвитию личности в составе существующей организационной структуры; анализировать и оценивать качество получаемых данных при изучении новых методов и технологий интеллектуального анализа данных; правильно оценить требования рынка труда, свои перспективы в профессиональной области, на основании чего выстраивать и реализовывать индивидуальную траекторию непрерывного саморазвития; осуществлять поиск в документации и применять полученную информацию при решении поставленной задачи; искать новые подходы в цифровизации; планировать задачи и оптимальные пути их решения согласно плану саморазвития и самореализации.

Имеет практический опыт: использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном; реализации проектов в соответствии с заданными сроками, поиска ошибок и корректировки траектории обучения на основе обратной связи; поиска информации по современным экологическим проблемам; применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей; постановки целей саморазвития; планирования и управления своим временем в ходе саморазвития; управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике; написания программы на языке Python; планирования траектории развития и совершенствования своих навыков культуры речи на русском языке как иностранном; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности;

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; реализации проектов с удаленным управлением, самоорганизации при освоении облачных сервисов и локальных систем; управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки; управления собственным временем; применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни; формирования обучающего набора данных; использования инструментов ТРИЗ, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем); выявления «пожирателей» времени в своей жизнедеятельности; планирования траектории развития и совершенствования своих стилистических навыков на русском языке как иностранном; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий; структурирования большого объема информации, применения специализированных приложений и платформ для реализации интеллектуальных систем; реализации собственной образовательной траектории, направленной на получение дополнительных знаний в области анализа данных; составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели; создания приложения на языке Python, работающего с обученной нейросетевой моделью; самостоятельного освоения цифровых продуктов; реализации траектории саморазвития для освоения материала по квантовым вычислениям; составления календарных планов и бюджетов проектов, в том числе проектов саморазвития, определения рисков и разработки мероприятий по их компенсации, в том числе для проектов

		саморазвития.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Использует знания в области физической культуры для поддержки должного уровня физической подготовленности	Знает: научно-практические основы физической культуры, силовых видов спорта и здорового образа жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности[1]; основы адаптивной физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации полноценной социальной и профессиональной деятельности[2]; научно-практические основы физической культуры, фитнеса и здорового образа жизни; правила и способы планирования индивидуальных занятий фитнесом для обеспечения 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 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; 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; 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 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; 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; 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 знания в области безопасности жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	Знает: основные законы функционирования и эволюционного развития биосферы как глобальной среды обитания; основные принципы устойчивого функционирования и развития экосистем и экосистемных сообществ; глобальные проблемы окружающей среды и причины их возникновения; 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: прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения экологических проблем и проводить анализ их возникновения; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов. Имеет практический опыт: использования нормативно-правовых актов при работе с экологической документацией, методами защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; оказания первой помощи.
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Осуществляет взаимодействие с лицами с ограниченными возможностями в социальной и профессиональной сферах	Знает: 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	Определяет социально значимые экономические проблемы и процессы; принимает экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Знает: основные понятия, категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики. Умеет: принимать экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе анализа социально значимых экономических проблем и процесс, ориентироваться в механизмах влияния макроэкономической нестабильности и экономической политики государства на состояние экономики и социальной сферы. Имеет практический опыт: владения методами анализа социально значимых экономических проблем и процессов и ориентирования в механизмах влияния макроэкономической нестабильности и экономической политики государства на состояние экономики и социальной сферы.
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Определяет признаки терроризма, экстремизма и коррупционного поведения, понимает последствия терроризма, экстремизма и коррупционного поведения, предпринимает действия для предотвращения терроризма, экстремизма и коррупционного поведения	Знает: сущность и проявления коррупционного поведения и его взаимосвязь с экономическими условиями; сущность терроризма и экстремизма, меры противодействия для обеспечения безопасности жизнедеятельности. Умеет: анализировать и применять нормативные правовые и иные акты в сфере противодействия коррупции; применять нормативные правовые акты и инструкции для противодействия терроризму и экстремизму. Имеет практический опыт: работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами для противодействия коррупционному поведению; работы с нормативными правовыми актами и инструкциями для противодействия терроризму и экстремизму.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического	Решает инженерные и исследовательские задачи профессиональной деятельности с использованием методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	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

анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	исследования	(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; 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 математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин "Ряды", "Уравнения математической физики", "Теория функций комплексного переменного", "Преобразование Лапласа": Степенные ряды; ряды Тейлора и Маклорена; разложение функций в степенной ряд; тригонометрические ряды Фурье; канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка; решение задачи о колебаниях струны методом Фурье; решение уравнения
---	---------------------	---

теплопроводности методом Фурье; решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости; элементарные функции комплексной переменной; дифференцирование функций комплексной переменной; условия Коши-Римана; интеграл от функции комплексной переменной; теорема Коши; интегральная формула Коши; ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки функции; вычеты и их применение к вычислению интегралов; определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу; таблицу стандартных изображений; обращение преобразования Лапласа; приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем; 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 понятия и определения, теоремы и законы механики, область их применения для основных применяемых при изучении механики моделей, основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов; основные методы расчетов электрических цепей при стационарных режимах постоянного тока, синусоидального тока, при периодических несинусоидальных токах; критерии

оптимальных условий передачи мощностей и энергии между различными частями электрической цепи; способы исследования нестационарных режимов электрических цепей и способы оптимизации их с точки зрения аварийных значений параметров состояния; виды объектов профессиональной деятельности и методы их исследования; теорию матричного исчисления, линейные пространства и линейные преобразования, евклидовы пространства и квадратичные формы, алгоритмы построения функций матриц и их свойства; теорему существования и единственности решения для нормальной системы дифференциальных уравнений, методы решения систем линейных дифференциальных уравнений; теорему об управляемости объекта; методы математического описания физических процессов для решения задач профессиональной деятельности; основные физические свойства жидкостей и газа, законы их кинематики, статики и динамики, силы, действующие в жидкостях, гидромеханические процессы, гидравлическое оборудование; структуру и принципы работы измерительных устройств; методы получения экспериментальных данных; основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций; положения теории автоматического управления, методы проектирования систем управления; основные положения механики, системы координат, уравнения движения летательных аппаратов.

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; 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; профессионально решать классические (типовые) задачи по данным дисциплинам, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные

и информационные технологии; 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; разрабатывать расчетные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчет параметров состояния электрической цепи в стационарном режиме постоянного тока, синусоидального тока и при периодических несинусоидальных воздействиях; анализировать и получать количественные характеристики нестационарных режимов электрических цепей, их возможные аварийные характеристики; уклонять электрическую цепь от крайних и экстремальных параметров состояния; применять программные средства для решения исследовательских задач; выполнять различные операции с множествами (арифметические операции, нахождение расстояния между множествами, нахождение образа множества); находить опорные функции различных множеств и их пересечений; выделять физические процессы в состоянии объекта исследования и применять методы их моделирования для решения задач профессиональной деятельности; использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы; использовать математические модели гидравлических явлений и процессов, проводить гидромеханические эксперименты в лабораторных условиях; собирать измерительную схему, производить измерения различных физических величин; решать системы линейных алгебраических уравнений, алгебраические и трансцендентные уравнения, интерполировать функции; формулировать цели и задачи проектирования, определять критерии и показатели проектирования; определять компромиссные решения в условиях многокритериальности; применять математический аппарат разделов механики полета для проведения фундаментальных

исследований в области систем управления движением летательных аппаратов.

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; 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 математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления, которые необходимы для формирования соответствующих компетенций; владения методами теории вероятностей и математической статистики, необходимые для формирования данной компетенции; разработки расчетных моделей типовых элементов конструкций; применения методов дискуссионного отстаивания своих вариантов решения технической задачи в электротехнике; обоснования технической и экономической целесообразности собственных технических решений; исследования объектов профессиональной деятельности с использованием математических моделей; применения методик исследования движения управляемых объектов; применения законов

		физики для решения задач профессиональной деятельности; использования методов расчета жидкостных и газообразных потоков; владения навыками экспериментальных исследований средств измерений и их функциональных узлов, выбора средств измерений, представления результатов измерений, обработки экспериментальных данных; решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций; проектирования систем управления летательными и подвижными аппаратами различного назначения как объектов ориентации, стабилизации и навигации с использованием компьютерных технологий; применения математических моделей летательных аппаратов в различных условиях полета.
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Понимает принципы работы современных информационных технологий; решает задачи профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий	Знает: современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования управляющих вычислительных комплексов; методы решения инженерных задач профессиональной деятельности с применением программных средств; 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; основы нейросетевых технологий и способы их применения на вычислительной технике; методы и средства автоматизированного проектирования систем управления. Умеет: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня для управляющих вычислительных

		комплексов; решать задачи профессиональной деятельности с применением программных средств; использовать современные цифровые технологии и программные продукты для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности; применять специализированные языки программирования и программные средства для проведения математических расчетов с использованием нейросетевых технологий; решать задачи проектирования систем управления с использованием программных продуктов. Имеет практический опыт: владения навыками программирования и работы с прикладными программными средствами для решения задач профессиональной деятельности; применения математических пакетов для решения инженерных задач; использования современных цифровых технологий и программных средств для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности; применения нейросетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности; работы в программных продуктах автоматизированного проектирования систем управления.
--	--	--

ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Разрабатывает нормативно-техническую документацию для объектов профессиональной деятельности	Знает: методы сбора, систематизации и анализа научно-технической информации в области систем управления летательными аппаратами; основы сертификации средств измерения и контроля; основные положения единой системы конструкторской и технологической документации. Умеет: подготавливать и оформлять научно-технические отчеты; находить и определять область применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; анализировать рабочие и сборочные чертежи деталей приборов и агрегатов навигационных комплексов подвижных объектов с целью определения технологичности при разных типах организации производства. Имеет практический опыт: сбора, систематизации, анализа и оформления научно-технической информации в форме отчета в соответствии с действующими стандартами; использования различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; составления основных технологических документов.
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	Рассчитывает экономические показатели с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности	Знает: основные закономерности техногенного воздействия на окружающую среду; принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов; организационные и правовые аспекты современной экологии. Умеет: использовать документацию и другую научную и техническую информацию по вопросам экологии. Имеет практический опыт: владения экологической номенклатурой и терминологией, навыками самостоятельной работы с научной и нормативной литературой.
ОПК-5 Способен	Разрабатывает физические и	Знает: базовые положения дискретной

разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач	математические модели процессов, явлений и объектов профессиональной деятельности	математики для формального представления информационных объектов и процессов; способы их параметризации; маркировку, основные эксплуатационные свойства конструкционных материалов; методики составления дифференциальных уравнений подвижных объектов, метод пространства состояний в теории систем, понятие устойчивости движения, методику исследования устойчивости систем по первому приближению и вторым методом Ляпунова; критерии управляемости и наблюдаемости линейных систем, теореме о необходимых условиях оптимальности; принцип максимума Понтрягина; возможности применения электротехнических устройств в большинстве промышленных производственных процессов в качестве наиболее гибких из известных способов поставки энергоносителя к технологическому процессу; допустимые пределы поставок электроэнергии при ограничении по пробивному напряжению и по напряженности магнитного поля; возможности преобразования энергии электромагнитного поля в высокотемпературные поля, в механическую энергию, в электрохимические процессы; методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; методы описания динамических систем, объектов и процессов с использованием программных продуктов; проблемы создания машин различных типов, в которых используются гидравлические системы; основные физические положения, законы аэрогидрогазодинамики, основные свойства жидкости и газов, формульные зависимости определения аэродинамических характеристик, основные законы и уравнения гидрогазоаэродинамики; имеет представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития науки и техники в области аэрогидрогазодинамики, их взаимосвязи со смежными областями; методы построения математических моделей движения летательных аппаратов; методы моделирования технических объектов на
--	--	--

основе дифференциальных уравнений; методы z-преобразований; методы анализа дискретных систем на основе передаточных функций; методы построения моделей систем управления с элементами искусственного интеллекта; 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: использовать и обосновывать применяемые базовые положения дискретной математики для формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации; составлять перечень материалов при серийном производстве образцов новой техники; находить положения равновесия, определять их характер и изображать фазовые траектории линеаризованных систем в окрестности положений равновесия для автономных систем; исследовать устойчивость положений равновесия с помощью системы первого приближения и вторым методом Ляпунова; применять теоретические знания свойств электромагнитного поля и электрических цепей в проектировании сложных промышленных электротехнических устройств; оценивать уровень реализации практического электротехнического устройства и возможности его совершенствования на основе самых современных представлений о способах использования электроэнергии; выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения; выполнять построение моделей динамических систем, объектов и процессов в программных продуктах моделирования систем; использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы; 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; применять методы построения математических моделей движения летательных аппаратов; моделировать дискретные системы управления; применять z-преобразования для многомерных дискретных систем; применять методы анализа дискретных систем на основе передаточных функций; решать задачи моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта с применением программных продуктов; использовать в проектной и конструкторской работе основные типы математических моделей процессов и алгоритмы их реализации.

Имеет практический опыт: применения базовых положений дискретной математики для формального описания информационных объектов; выбора конструкционных материалов при производстве деталей, узлов и приборов в зависимости от условий эксплуатации и требований, предъявляемых к изделию; применения принципа максимума Понтрягина, применения методики синтеза оптимального управления для линейной задачи быстрогодействия; применения методов теоретического анализа сложных электротехнических устройств и цепей; приемов оптимизации имеющихся практических устройств электротехники: приемов конкурентного сравнения различных вариантов использования электроэнергии и приемов количественного представления всех свойств проектируемых электротехнических устройств; навыками решения практических задач расчета на прочность типовых элементов машин и конструкций; моделирования нелинейных нестационарных динамических систем, объектов и процессов в программных продуктах; расчета и исследования

		характеристик гидросистем; 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; разработки математических моделей движения летательных аппаратов; применения методов Z-преобразования для многомерных дискретных систем, методов анализа дискретных систем на основе передаточных функций; построения в программных продуктах моделей систем с элементами искусственного интеллекта; 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, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами	Использует критический анализ и современные методы для решения задач профессиональной деятельности	Знает: суть системного подхода; состав и структуру высокоточных систем навигации летательных аппаратов; состав и структуру радиотехнических систем летательных аппаратов. Умеет: анализировать работу систем управления подвижных аппаратов различного назначения; решать профессиональные задачи с использованием высокоточных систем навигации летательных аппаратов; решать профессиональные задачи с использованием радиотехнических систем летательных аппаратов. Имеет практический опыт: создания математических моделей движения подвижных аппаратов различного назначения; применения высокоточных систем навигации в составе летательных аппаратов; применения радиотехнических систем в составе летательных аппаратов.

ОПК-7 Способен на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, как объектов ориентации, стабилизации, навигации, управления движением, а также создавать математические модели, позволяющие прогнозировать тенденцию их развития как объектов управления и тактики их применения	Использует методы анализа систем управления летательными аппаратами различного назначения; исследует и создает математические модели систем управления летательными аппаратами	Знает: методы решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей; методы оценки надежности программной составляющей информационно-управляющих систем летательных аппаратов, связь надежности и качества системы; фигуру и движение Земли в пространстве, иметь представление о гравитационном поле Земли и учете его при использовании метода инерциальной навигации; метод «счисления пути» как метод навигации, алгоритмы функционирования инерциальных систем, ошибки инерциальных систем и способы их уменьшения, параметры и средства определения ориентации подвижного объекта; принципы построения систем управления летательных аппаратов; основные элементы системы управления: датчики, управляющие устройства, исполнительные механизмы. Умеет: анализировать работу электронных устройств; применять методики проведения и анализа результатов определительных и контрольных испытаний на надежность; выбирать тип и схему построения инерциальной системы навигации в зависимости от типа объекта, требуемой точности и условий движения; выбирать состав приборного оснащения для данной схемы построения инерциальной системы; проводить анализ установившихся и переходных режимов работы системы, ее устойчивости и показателей качества; синтезировать управляющие и корректирующие устройства систем управления. Имеет практический опыт: использовать базовые положения математики, естественных наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости; использования прикладных пакетов для решения задач анализа надежности систем; моделирования динамики инерциальных систем и оценки погрешностей их работы с целью выработки требований к характеристикам чувствительных элементов и оценки необходимости применения средств и способов коррекции; анализа и обработки
--	---	--

		экспериментальных данных для решения задач управления движением летательных аппаратов.
ОПК-8 Способен проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)"	Применяет методики математического и полунатурного моделирования объектов и систем; использует методики и средства проведения динамических расчетов систем управления летательных аппаратов	Знает: методы настройки и проверки опытных образцов электронных устройств; основные приемы и методы расчета электромеханических систем летательных аппаратов; характеристики летательного аппарата как объекта управления. Умеет: использовать измерительное оборудование при наладке, настройке, проверке опытных образцов электронных устройств; формулировать и осуществлять поиск оптимальных режимов и соотношений параметров устройств летательных аппаратов; выполнять расчеты на основе математических моделей систем управления летательными аппаратами. Имеет практический опыт: выполнения теоретических, лабораторных и натурных исследований и экспериментов для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры; разработки электромеханических систем летательных аппаратов; применения методик математического моделирования динамических систем.

ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности	Знает: методы проектирования программного обеспечения для управляющих вычислительных комплексов; аппаратное и программное обеспечение цифровых технологий, базовые принципы и основы алгоритмизации, парадигмы, современные и основные языки программирования, системы управления базами данных, low и no-code разработки; методы программирования сигналов управления динамическими системами, объектами и процессами, средства визуализации и интерактивного управления в программных продуктах моделирования систем; методы и средства проектирования распределенных систем управления. Умеет: разрабатывать программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; разрабатывать алгоритмические структуры, работать с реляционными базами данных и WEB-конструкторами, low-code (LCDP) и no-code (NCDP) платформами; программировать сигналы управления нестационарными нелинейными динамическими системами, объектами и процессами, применять средства визуализации и интерактивного управления в программных продуктах моделирования систем; применять распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления в составе информационно-управляющих систем. Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; разработки типовых алгоритмов и применения языков программирования для решения профессиональных задач; разработки структурных схем нестационарных динамических систем, объектов и процессов с элементами визуализации и интерактивного управления для решения задач профессиональной деятельности; создания программ с использованием программных средств разработки распределенных систем управления.
--	---	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способность определять структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Определяет структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов G/01.7 Определение структуры системы управления полетами РН и КА	Знает: 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; методическую, нормативно-техническую документацию, необходимую для определения структуры системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов; методы оптимизации в системах управления летательными аппаратами; типовые нелинейные элементы, математические модели типовых нелинейных систем управления, методы анализа и синтеза нелинейных систем, методы исследования устойчивости и автоколебаний в нелинейных системах управления, методы обеспечения качества нелинейных систем; алгоритмы фильтрации и идентификации в динамических системах; способы проведения компьютерных испытаний по определению оптимальных параметров системы с использованием вычислительных средств; методы проектирования систем управления летательными аппаратами; методы статистической динамики; методы и алгоритмы комплексирования

				навигационных систем; принципы управления летательными аппаратами с элементами искусственного интеллекта; методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования к структуре системы управления полетами РН и КА Умеет: обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно- космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода; обосновывать и описывать структуру системы управления полетами ракет- носителей и космических аппаратов; пользоваться методами определения оптимизации системы управления полетами РН и КА; составлять математические модели нелинейных объектов управления, выполнять исследование нелинейных систем управления, осуществлять синтез нелинейных систем управления; оценивать основные характеристики системы управления летательными аппаратами; проводить и систематизировать компьютерные эксперименты для поиска оптимальных решений; выполнять синтез и идентификацию параметров систем управления движением летательных аппаратов; формировать оптимальные статистические системы обработки измерительной информации при определении структуры системы управления полетами РН и КА;
--	--	--	--	--

			комплексировать навигационные системы для управления летательными аппаратами; применять искусственный интеллект в системах управления летательными аппаратами; оценивать основные характеристики системы управления полетами РН и КА с учетом результатов баллистических расчетов Имеет практический опыт: расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; анализа структуры системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов; применения методов оптимизации для решения инженерных задач; математического моделирования нелинейных систем управления с применением специализированных программных пакетов; применения алгоритмов фильтрации и идентификации для решения инженерных задач; определения оптимального способа управления исходя из требований технического задания на систему управления полетами РН и КА; разработки математических моделей работы отдельных подсистем летательных аппаратов; применять методы статистической динамики для решения инженерных задач; комплексирования навигационных систем внешних ориентиров в
--	--	--	--

			системах управления летательными аппаратами; разработки математических моделей работы отдельных подсистем летательных аппаратов с элементами искусственного интеллекта; разработки математических моделей работы отдельных подсистем и системы управления полетами РН и КА в целом; комплексирования навигационных систем внешних ориентиров системы управления полетами РН и КА
ПК-2 Способность выполнять сравнительный анализ и выбор бортовой аппаратуры	Определяет требования к разрабатываемой бортовой аппаратуре, анализирует и выбирает элементы бортовой аппаратуры	25.042 Инженер-конструктор по динамике полета и управлению летательным аппаратом в ракетно-космической промышленности D/01.7 Согласование ТЗ на систему управления КА, сравнительный анализ и выбор бортовой аппаратуры, разработка ТЗ на составные части системы управления КА	Знает: методическую, нормативно-техническую документацию, элементную и приборную базу системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов; современные типы микроконтроллеров и область их применения, типовые измерительные и исполнительные устройства, основы программирования аналоговых и цифровых портов микроконтроллеров; руководящие, методические и нормативные документы, необходимые для разработки системы управления КА; руководящие, методические и нормативные документы, необходимые для разработки бортовых комплексов летательных аппаратов; устройство и принцип функционирования бортовой аппаратуры системы управления КА; инструменты для отслеживания инноваций в области разработки космической техники Умеет: анализировать технические характеристики элементной и приборной базы

			системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов; применять на практике современные средства программирования и разработки встраиваемого программного обеспечения для микроконтроллеров; пользоваться эксплуатационной документацией на бортовую аппаратуру; разрабатывать структуру бортовой аппаратуры летательных аппаратов; анализировать техническую информацию, относящуюся к применению микропроцессорных устройств в приборах и системах, разрабатывать программное обеспечение для микропроцессорных устройств; разрабатывать материалы в проектные документы по системе управления в соответствии с методическими и нормативными документами Имеет практический опыт: - составления и анализа требований к аппаратной и программной части цифровых управляющих систем; - построения типовых электрических схем с применением микроконтроллера и организации обмена данными с типовыми измерительными и исполнительными устройствами; - проработки требований к составным частям системы управления разрабатываемых КА для разработки технических заданий на бортовую аппаратуру; определения требований к бортовому программному обеспечению; определения требований к разрабатываемой бортовой
--	--	--	--

			аппаратуре; выбора и применения средств и методов, наиболее подходящих к проектированию конкретных микропроцессорных устройств и программного обеспечения для них; анализа технического уровня бортовой аппаратуры, сравнения с зарубежными аналогами
ПК-3 Способность разрабатывать алгоритмы работы системы управления космических аппаратов	Разрабатывает алгоритмы работы системы управления космических аппаратов	25.042 Инженер-конструктор по динамике полета и управлению летательным аппаратом в ракетно-космической промышленности С/03.7 Разработка алгоритмов работы системы управления КА	Знает: математический аппарат анализа и синтеза систем автоматического управления; принципы формирования критериев оптимальности, основные теоретические принципы синтеза оптимальных систем; методы оценки параметров законов функционирования системы управления летательных аппаратов; методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования к выбору параметров законов функционирования системы управления КА Умеет: исследовать точностные и динамические характеристики системы управления КА; выводить законы функционирования системы управления КА; выбирать параметры законов функционирования системы управления летательными аппаратами; выбирать параметры законов функционирования системы управления КА Имеет практический опыт: постановки задачи для исследования системы управления летательными аппаратами средствами математического моделирования; анализа

			результатов математического моделирования системы управления летательными аппаратами; формулирования законов функционирования системы управления КА; определения параметров законов функционирования системы управления летательными аппаратами; выбора параметров законов функционирования системы управления КА
ПК-4 Способность разрабатывать алгоритмы системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Разрабатывает алгоритмы системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов G/03.7 Разработка алгоритмов системы управления полетами РН и КА	Знает: современные технические средства навигации в системах управления движением летательными аппаратами[4]; методы выполнения научных исследований в области разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА; методику разработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА; языки программирования цифровых управляющих устройств, принципы построения систем управления, критичных по времени реакции на события; назначение, принцип работы аппаратуры системы управления полетами РН и КА; особенности работы системы управления в изделиях ракетно-космической техники Умеет: применять современные технические средства навигации и управления движением при разработке алгоритмов системы управления полетами РН и КА; выполнять научные исследования при разработке математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА;

			выбирать структуру адаптивной системы, использовать основные методы и алгоритмы построения адаптивных систем управления ракет-носителей и космических аппаратов; применять современные средства программирования алгоритмов системы управления полетами РН и КА; применять современные методы разработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА; учитывать в алгоритмах управления влияние различных факторов на управляемость РН и КА Имеет практический опыт: применения методики составления уравнений движения с использованием навигационных приборов; разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА; разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами КА, анализа точностных и динамических свойств адаптивных систем управления; разработки программного обеспечения, выбора и детализации протоколов обмена между составляющими цифровой системы управления; разработки математических моделей алгоритмов системы управления движением летательных аппаратов; разработки программ и методик отработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА
ПК-5 Способность разрабатывать общую структуру системы	Разрабатывает общую структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов F/01.7 Разработка общей	Знает: методы обработки экспериментальных данных[5]; современную элементную и приборную базу системы управления летательных аппаратов: современную

управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов		структуры системы управления полетами РН и КА, разработка документов по опытно-конструкторским работам системы управления полетами РН и КА	элементную и приборную базу системы управления полетами РН и КА; порядок разработки структуры системы управления полетами РН и КА; автоматизированные методы проектирования структуры систем управления летательными аппаратами; технические и программные средства для обеспечения согласования интерфейсов взаимодействия системы управления полетами РН и КА с исполнительными органами и агрегатами РН и КА Умеет: применять программные средства для обработки экспериментальных данных; разрабатывать план испытаний, выбирать соответствующее испытательное оборудование, измерительную технику и методику проведения испытаний, а также проводить обработку результатов испытаний; применять методы обработки измерительной информации; выбирать интерфейсы взаимодействия системы управления полетами РН и КА с исполнительными органами и агрегатами РН и КА; использовать автоматизированные методы проектирования структуры системы управления летательными аппаратами; оформлять техническую документацию по разработке системы управления полетами РН и КА Имеет практический опыт: обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности; формирования математических моделей
--	--	---	--

		технических устройств в полунатурных схемах испытания приборов и систем; определения номенклатуры режимов системы управления полетами РН и КА и выполняемых ею задач; разработки программного обеспечения управляющих вычислительных ЭВМ и комплексов; анализа общей структуры системы управления полетами РН и КА; обеспечения согласования интерфейсов взаимодействия системы управления полетами РН и КА с исполнительными органами и агрегатами РН и КА
--	--	---

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	ОПК-9	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
Иностранный язык				+	+																				
Экономика										+	+														
Теория надежности, контроль и диагностика систем управления летательными аппаратами																		+							
Электронные устройства систем управления и навигации																		+	+						
Моделирование динамических систем																+				+					
Теория инерциальных навигационных приборов и систем																		+							
Технология приборостроения														+											

Специальные главы физики												+														
Физика												+														
Начертательная геометрия и инженерная графика												+														
Электрооборудование летательных аппаратов																		+								
Устройство летательных аппаратов						+														+						
Специальные главы математики												+														
Механика полета												+				+										
Системы управления летательными аппаратами																		+	+							
Техническая механика												+				+										
Нейросетевые технологии													+													
История России	+					+																				

Радиотехнически е системы летательных аппаратов																+									
Теория вероятностей и математическая статистика											+														
Экология								+						+											
Основы программирован ия управляющих вычислительных комплексов												+							+						
Физическая культура							+		+																
Цифровые технологии												+							+						
Формализация информационны х представлений и преобразований															+										
Математическое моделирование процессов и систем ракетно- космической техники															+										
Химия											+														

Численные методы в инженерных расчетах											+														
Теория автоматического управления											+					+									
Математические основы теории управления											+				+										
Гидравлика и основы гидропневмосистем											+				+										
Материаловедение и технология конструкционных материалов															+										
Метрология, стандартизация и сертификация											+		+												
Высокоточные системы навигации летательных аппаратов																+									
Алгебра и геометрия											+														

Математический анализ												+												
Системы управления летательными аппаратами с элементами искусственного интеллекта																			+					
Защита информации	+																							
Математические и программные средства анализа и синтеза систем управления																					+			
Методы оптимизации																			+					
Оптимальные системы управления																			+		+			
Современные средства программирования систем управления																				+				
Нелинейные системы управления																			+					

Анализ данных и технологии работы с данными		+																							
Элементы квантовой оптики		+				+																			
Квантовые вычисления		+				+																			
Основы квантовой механики		+				+																			
Организация командной работы		+																							
Самоменеджмент в профессиональной деятельности						+																			
Управление коммуникациями		+																							
Управление технологическим стартапом		+																							
Бизнес-модель стартапа		+																							
Генерация и валидация идей технологического стартапа		+																							

Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок		+				+																			
Организация продуктивного мышления		+				+																			
Финансовый профиль бизнеса		+																							
Современные подходы к организации бизнеса		+																							
Введение в технологическое предпринимательство		+																							
Цифровые измерительные устройства		+				+																			
Интеллектуальные измерительные системы		+				+																			
Программное обеспечение измерительных процессов		+				+																			

Современные экологические проблемы		+				+																			
IT-технологии в решении экологических задач		+				+																			
Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения		+				+																			
Цифровые электронные устройства		+				+																			
Основы теории сигналов		+				+																			
Основы цифровой обработки сигналов		+				+																			
Управляющие ЭВМ, системы и комплексы																								+	
Проектная деятельность																							+	+	
Адаптивные системы управления																							+		

Проектирование бортовых комплексов управления летательных аппаратов																					+			
Проектирование систем управления летательными аппаратами																				+		+		
Интегрированные системы навигации и управления движением летательных аппаратов																				+				
Технические средства навигации и управления движением																							+	
Программное обеспечение систем управления движением и навигации																							+	
Методы обработки измерительной информации																								+

Испытания приборов и систем																								+
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)												+												
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)												+		+										
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр)																				+				
Производственная практика (преддипломная) (11 семестр)																				+	+	+	+	+
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)																				+				
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (10 семестр)																							+	

Производственная практика (эксплуатационная) (8 семестр)																						+			+
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+	+																				
Основы автоматизированного проектирования*												+													
Методы и средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта*															+										

*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.