

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**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,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |              |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                                                                                                                                                                        |              |
| Кому выдан:                                                                                                                                                                                                                     | В. И. Ширяев |
| Пользователь:                                                                                                                                                                                                                   | shiriaevvi   |
| Дата подписания:                                                                                                                                                                                                                | 17.06.2026   |

В. И. Ширяев

Заведующий кафедрой

д. техн.н., профессор

|                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|  Электронный документ, подписанный ПЭП,<br>хранится в системе электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |              |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                                                                                                                                                                        |              |
| Кому выдан:                                                                                                                                                                                                                     | В. И. Ширяев |
| Пользователь:                                                                                                                                                                                                                   | shiriaevvi   |
| Дата подписания:                                                                                                                                                                                                                | 17.06.2026   |

В. И. Ширяев

Челябинск 2026

## **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/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 | 25.042 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          |
| 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/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 | 25.015 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 |

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 | <p>Знает: классификацию проектов, структурные составляющие проекта, методы целеполагания и использования системного подхода при выполнении проекта; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; классификацию проектов, структурные составляющие проекта, методы целеполагания и использования системного подхода при выполнении проекта.</p> <p>Умеет: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций и планировать достижение целей при выполнении проекта; анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; осуществлять критический анализ проблемных ситуаций и планировать достижение целей при выполнении проекта.</p> <p>Имеет практический опыт: формирования стратегии действий при выполнении проекта; выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; формирования стратегии действий при выполнении проекта.</p> |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                            | Определяет этапы жизненного цикла проекта, выстраивает последовательность их реализации               | <p>Знает: методы и принципы целеполагания, механизмы отбора оптимальных решений, правовые нормы в рамках профессиональной деятельности; архитектуру микроконтроллеров (Arduino), правовые аспекты использования стороннего программного обеспечения, критерии и методы выбора датчиков и исполнительных механизмов; способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм; понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка; понятие и инструменты технологического</p>                                                                                                                                                                                                                                     |

бизнеса; процесс планирования, проектирования и разработки технологий эффективного производства продуктов технологического предпринимательства; основы дизайн-мышления и методы генерирования идей; основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок; принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы; круг задач цифровизации в современных экологических проблемах; 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; области применения языка Python; сущность, экономическое и социальное значение качества продукции; методология управления качеством; правовое обеспечение качества продукции; семейство международных стандартов МС ИСО серии 9000; инструменты сбора информации, анализа и контроля качества, оценка уровня качества продукции; 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; основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей при максимальной технико-экономической эффективности; 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; современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров; основной инструментарий ТРИЗ; классы задач, которые могут быть решены с помощью методов искусственного интеллекта; теоретические основы и методы аналитического и компьютерного моделирования инженерных систем; 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; 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; 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; методы и способы автоматизации ввода, коррекции и хранения информации в информационных системах, а также методы и способы создания запросов для организации поиска информации в информационных системах; архитектуру IoT-систем, протоколы передачи данных (MQTT, HTTP), назначение и ограничения облачных платформ интернета вещей; инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; основные виды предпринимательской деятельности, нормы

лицензирования деятельности предприятия; математический аппарат описания сигналов и линейных систем; действие основных квантовых гейтов; методы управления качеством на различных этапах жизненного цикла продукции; стратегию бережливого производства; экономические аспекты управления качеством; историю развития информационных технологий и систем для управления организационными структурами, состав и виды их обеспечения; принципы оцифровки данных по энерго- и ресурсосбережению; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; базовые принципы математического моделирования, современные концепции построения и функционирования методов обработки информации, теоретические основы методов обработки информации для интеллектуальных систем; языки описания аппаратуры, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем; суть методов организации продуктивного мышления; конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления DeltaV; способы повышения надежности цифровых АСУ ТП; 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; 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; современные фреймворки, применяемые для создания разнообразных приложений на языке Python; основные подходы к определению экономических и финансовых целей и задач бизнеса, основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа; методы разработки и управления

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>проектами; процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта.</p> <p>Умеет: выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; формулировать задачи для реализации собственных проектов, подбирать компоненты с учетом ресурсов и технических ограничений; применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач; генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; 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; 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; выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач; анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов; выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач; устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах; выбирать структуры данных языка Python для решения поставленных задач; применять методологию управления качеством; выбирать инструменты сбора информации, анализа и контроля качества; проводить оценку уровня качества продукции; применять основные принципы систем менеджмента качества; выполнять моделирования процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты; выбирать эффективные технологии, инструменты и оборудование машиностроительного производства; пользоваться основными приемами анализа и преобразований</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей; разрабатывать встроенное программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации; решать задачи квантовой оптики; выбирать необходимые для решения задач инструменты; применять IT-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения; выбирать архитектуру нейронной сети для решения поставленной задачи; составлять структурные и кинематические схемы механизмов, проводить структурный, кинематический, кинестатический и динамический анализ механизмов графоаналитическими, аналитическими и компьютерными методами; осуществить расчет затрат продуктов стартапа, выбранного в предыдущем семестр; выбрать адекватные специфике стартапа метрики для оценки его успеха/неудач; 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; 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; выбирать рациональные способы поиска решений при использовании современных информационных технологий и прикладных программных средств путем проектирования многопараметрических, многокритериальных запросов для поиска информации в информационных системах; выбирать подходящие программно-аппаратные платформы и протоколы для реализации умных устройств, решения задач организации «умного» дома, анализировать ресурсные

ограничения; 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; выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов; интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм; применять современные методы управления качеством на различных этапах жизненного цикла продукции, методы бережливого производства; выбирать способы решения задачи проектирования (модификации) и сопровождения автоматизированной системы управления организационными структурами с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки; формулировать цели и задачи на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; применять методы моделирования и оптимизации при обработке информации в умных системах; разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров и ПЛИС, проводить расчеты основных узлов цифровых устройств; использовать методы организации продуктивного мышления при решении задач; 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; выбирать фреймворк для создания приложения при

решении поставленной задачи; рассчитать затраты на достижение поставленных перед бизнесом целей и задач, сформулировать измеримые бизнес-цели в стоимостном выражении, определить экономический эффект от их достижения; осуществлять контроль и регулирование хода выполнения проекта по его основным параметрам.

Имеет практический опыт: выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализа; создания автономных устройств, оптимизации решений на основе анализа доступных технологий и требований безопасности; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей; формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, валидации бизнес-идей, проведения маркетинговых исследований; выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА; проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров; владеть методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды; использования структур данных языка Python; применения основных методов управления качеством и оценки уровня качества продукции; решения задачи квантовой механики в матричном представлении; применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов; выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов; использования основных инструментов ТРИЗ (приемов разрешения

противоречий); работы в расчётных экологических программах; обучения искусственной нейронной сети; владения методами моделирования инженерных систем с последующим анализом их кинематики и динамики; расчета показателей юнит-экономики; распределения ролей в команде при работе над стартап-проектом, разработки дорожной карты проекта; оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач; аргументирования выбора поставленной цели проекта и оптимальности способов решения выбранных задач; расчета затрат и метрик оценки результатов стартапа, работы в команде; работы с современными информационными системами и прикладными программными продуктами, а также навыками анализа полученной в результате поиска информации на соответствие ее заданным критериям; интеграции устройств в сетевые системы, оптимизации решений и проведения оценки рисков информационной безопасности; выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта, выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта; применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов; решения задач по теме квантовых вычислений; междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач; применения современных методов управления качеством, методов бережливого производства; анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами; работы с цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению; выбора формулировок цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; применения существующих методов поиска и обработки информации для совершенствования умных систем; отладки и тестирования программного обеспечения микроконтроллеров и ПЛИС, применения

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                              | <p>специализированных САПР для разработки и верификации ПО; организации продуктивного мышления при решении задач; создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии; 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; заполнения шаблона Lea Canvas; разработки финансовой модели стартап-проекта и проведения инвестиционного анализа; анализа рисков стартап-проекта; написания программы с использованием современного фреймворка; формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса; применения способов контроля за разработкой и реализацией проектов.</p> |
| <p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>                                     | <p>Разрабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели; умеет организовывать и руководить работой команды</p> | <p>Знает: основные принципы социального взаимодействия.</p> <p>Умеет: реализовывать свою роль в команде.</p> <p>Имеет практический опыт: работы в коллективе и команде.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> | <p>Применяет современные коммуникативные технологии для эффективной профессиональной коммуникации на иностранном языке</p>   | <p>Знает: орфоэпические, лексические, морфологические, синтаксические и стилистические нормы современного русского литературного языка; специфику и жанровое разнообразие стилевой системы русского языка; основные правила делового общения в устной и письменной форме; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные различия письменной и устной речи; лексико-грамматический материал по специальности, необходимый для</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                      |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      |                                                                                                     | <p>профессионального общения; особенности различных видов речевой деятельности и форм речи; источники профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Умеет: создавать грамотные тексты разных жанров в официально-деловом и научном стилях, использовать различные приёмы аргументации для решения задач межличностного взаимодействия в конкретных коммуникативных ситуациях; управлять своим речевым поведением; применять правила русского речевого этикета; продуцировать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; вести беседу (диалог, дискуссию, переговоры) деловой- профессиональной направленности на иностранном языке; работать с источниками релевантной информации на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: создания устных и письменных форм делового текста; использования современных информационных ресурсов для решения коммуникативных задач, в том числе в области деловой коммуникации; использования учебных стратегий для организации своей учебной деятельности; когнитивных стратегий для автономного изучения иностранного языка; приемов запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; применения навыков, владения умениями и стратегиями для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке, навыками публичной речи, ведения дискуссии на иностранном языке.</p> |
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие | Понимает разнообразие культур и социокультурную специфику международного профессионального делового | <p>Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> | <p>общения. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и 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</p> | <p>актуальной и значимой перспективе; особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость; законы исторического развития и основы межкультурной коммуникации; 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; моральные и правовые нормы, нормы культуры речи, основные подходы к определению места культуры в социуме, особенности национальных правовых традиций и обычаев, артефакты различных времен и народов, в том числе правовые памятники повлиявшие на ход мировой и Отечественной истории; движущие силы и закономерности исторического процесса; место и роль личности в историческом процессе; политическую организацию общества, объективную необходимость права в современном обществе, его социальное назначение.</p> <p>Умеет: адекватно воспринимать актуальные</p> |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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; соблюдать в процессе устной и письменной коммуникации требования деловой этики, уметь соотносить факты и явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции; проявлять и транслировать уважительное и бережное отношение к историческому, культурному наследию и праву; выстраивать суждения с учетом плюрализма мнений.

Имеет практический опыт: владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого чувства гражданственности и

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                              | <p>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);</p> <p>недискриминационно и конструктивно взаимодействовать в социуме с учетом социокультурных особенностей его членов в целях успешного выполнения профессиональных задач и достижения успешного сотрудничества в проектной деятельности; владения набором аргументов, выражающих позицию научного знания; набором аргументов против лженаучного знания; социального взаимодействия, навыками анализа больших текстов различных стилей, основными направлениями методологии культурологического анализа, навыками бережного отношения к культурному наследию и праву.</p>                                                                        |
| <p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p> | <p>Реализует приоритеты собственной деятельности на основе самооценки и образования; выстраивает траекторию саморазвития</p> | <p>Знает: методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития; основы языка Python; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; 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;</p> <p>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; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков</p> |

на русском языке как иностранном); основы тайм-менеджмента; 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; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; сущность инструментов ТРИЗ, позволяющих сокращать время при решении задач; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном); области применения искусственных нейронных сетей; подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения; инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; 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; как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения; принципы совместной работы над проектами, инструменты для управления проектами и организации командной работы (Trello, Git); 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; роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни; основы хронометража; способы оптимизации сбора данных; жизненный цикл инженерного проекта, стадии проектирования по ЕСКД, основы архитектуры технических систем, принципы планирования, подходы к

управлению проектами и базовые методы управления рисками; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования стилистических навыков на русском языке как иностранном); особенности реализации на языке Python разного вида приложений (веб-приложения, чат-боты и настольные приложения); о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития на протяжении всей жизни.

Умеет: выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений; применять язык программирования Python для решения поставленных задач; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; 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; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля; планировать свой временной режим работы; анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии; 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; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения; подбирать необходимые инструменты ТРИЗ для решения задач в короткие сроки; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля; осуществлять поиск и разметку данных для обучения искусственной нейронной сети; решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; эффективно планировать и контролировать собственное время; разрабатывать траекторию своего профессионального и карьерного развития; выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике; планировать этапы разработки IoT-проектов, совмещать изучение новых технологий с выполнением задач; 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; выбирать информационные технологии, способствующие саморазвитию личности в составе существующей организационной структуры; определять основных «пожирателей» времени (хронофагов) в своей деятельности; искать новые подходы в цифровизации; декомпозировать инженерную систему, формировать структуру проекта и план работ, выбирать подход к управлению, выявлять риски и обеспечивать согласованность проектных решений; планировать и

выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков использования научного стиля русского языка) на основе навыков самоконтроля; осуществлять поиск в документации и применять полученную информацию при решении поставленной задачи; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; эффективно планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения.

Имеет практический опыт: управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике; постановки целей саморазвития; написания программы на языке Python; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; реализации проектов в соответствии с заданными сроками, поиска ошибок и корректировки траектории обучения на основе обратной связи; применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей; поиска информации по современным экологическим проблемам; планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном; планирования и управления своим временем в ходе саморазвития; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; управления собственным временем; применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни; использования инструментов ТРИЗ, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем); планирования траектории развития и совершенствования своих навыков культуры речи на русском языке как иностранном; формирования обучающего набора данных; управления своей

|                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       |                                                                                                           | <p>познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки; 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; структурирования большого объема информации, применения специализированных приложений и платформ для реализации интеллектуальных систем; реализации траектории саморазвития для освоения материала по квантовым вычислениям; реализации собственной образовательной траектории, направленной на получение дополнительных знаний в области анализа данных; саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий; выявления «пожирателей» времени в своей жизнедеятельности; самостоятельного освоения цифровых продуктов; владения базовыми инструментами проектирования и планирования, навыками подготовки конструкторской документации, анализа архитектуры системы и работы в проектной команде; планирования траектории развития и совершенствования своих стилистических навыков на русском языке как иностранном; создания приложения на языке Python, работающего с обученной нейросетевой моделью; составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; управления собственным временем и методиками саморазвития и самообразования в течении всей жизни.</p> |
| УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической | Использует знания в области физической культуры для поддержки должного уровня физической подготовленности | <p>Знает: научно-практические основы физической культуры, фитнеса и здорового образа жизни; правила и способы планирования индивидуальных занятий</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

подготовленности  
для обеспечения  
полноценной  
социальной и  
профессионально  
й деятельности

фитнесом для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности [1]; научно-практические основы физической культуры, силовых видов спорта и здорового образа жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности [2]; основы адаптивной физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации полноценной социальной и профессиональной деятельности[3]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.

Умеет: выбирать средства и методы физической культуры и видов фитнеса для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выполнять индивидуально подобранные комплексы по фитнесу; выбирать средства и методы силовых видов спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; осознано выбирать и формировать комплексы физических упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма; творчески использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; творчески использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

Имеет практический опыт: использования средствами и методами физической культуры и различных видов фитнеса для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, успешной социальной и профессиональной

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

|                                                                                                      |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах   | Осуществляет взаимодействие с лицами с ограниченными возможностями в социальной и профессиональной сферах                               | <p>Знает: понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.</p> <p>Умеет: планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p> <p>Имеет практический опыт: взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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 | <p>Знает: основные понятия, категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики; подходы к классификации факторов внешней среды организации и их влияние на деятельность организации.</p> <p>Умеет: принимать экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе анализа социально значимых экономических проблем и процесс, ориентироваться в механизмах влияния макроэкономической нестабильности и экономической политики государства на состояние экономики и социальной сферы; формулировать управленческие решения по результатам анализа внешней и внутренней среды организации.</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами анализа социально значимых экономических проблем и процессов и ориентирования в механизмах влияния макроэкономической нестабильности и экономической политики государства на состояние экономики и социальной сферы; использования методов оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>                                                           | <p>Определяет признаки терроризма, экстремизма и коррупционного поведения, понимает последствия терроризма, экстремизма и коррупционного поведения, предпринимает действия для предотвращения терроризма, экстремизма и коррупционного поведения</p> | <p>Знает: основы общей теории государства: его сущность, признаки, роль и функции, формы устройства, правовое государство и гражданское общество; основы общей теории права: понятие, функции, источники, структура, система права, правовая (юридическая) норма, ее структура, виды, способы изложения; содержание правовых норм конституционного, административного, гражданского, трудового, семейного, экологического и уголовного права; состав правоотношения, правонарушения и их виды; юридическую ответственность и ее виды; правовые механизмы защиты прав граждан в РФ.</p> <p>Умеет: систематизировать возникающие ситуации на основе знания правовых норм различных отраслей; правильно пользоваться кодексами законов и другими нормативно-правовыми актами; находить оптимальные варианты решения правовых проблем на основе знаний законов.</p> <p>Имеет практический опыт: применения полученных правовых знаний и умений при самостоятельном анализе правовых отношений; решать спорные или конфликтные ситуации на основе применения правовых норм.</p> |
| <p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</p> | <p>Решает инженерные и исследовательские задачи профессиональной деятельности с использованием методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>                                                 | <p>Знает: основы построения чертежа, закономерности получения изображений; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже; 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; о строении вещества и природе химической связи; о периодичности свойств элементов и их соединений; об основных химических системах и процессах; о реакционной</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

способности веществ, обусловленной термодинамическими и кинетическими параметрами систем; о фундаментальных константах, о методах химической идентификации и определения веществ; об электрохимических процессах и их применении на практике; о свойствах важнейших материалов, в том числе, металлов и сплавов; основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа; 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; 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; 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; 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; 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; 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; виды объектов профессиональной деятельности и методы их исследования; 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; положения теории автоматического управления, методы проектирования систем управления; основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций; методы оптимизации в системах управления летательными аппаратами; 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; 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; 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; 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; 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; 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; оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики; 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; выполнять различные операции с множествами ( арифметические операции, нахождение расстояния между множествами,

нахождение образа множества); находить опорные функции различных множеств и их пересечений; профессионально решать классические ( типовые) задачи по данной дисциплине, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии; применять программные средства для решения исследовательских задач; 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; формулировать цели и задачи проектирования, определять критерии и показатели проектирования; определять компромиссные решения в условиях многокритериальности; решать системы линейных алгебраических уравнений, алгебраические и трансцендентные уравнения, интерполировать функции; пользоваться методами определения оптимизации системы управления полетами РН и КА; 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; использования основных положений линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности; 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; 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; решения задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления, которые необходимы для формирования соответствующих компетенций; владения методами решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования; использования базовых знаний в области физики для интерпретации результатов в сфере профессиональной деятельности; владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем; 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; применения методик исследования движения управляемых объектов; владения методами теории вероятностей и математической статистики, необходимые для формирования данной компетенции; исследования объектов профессиональной деятельности с использованием математических моделей; 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; проектирования систем управления летательными и подвижными аппаратами различного назначения как объектов ориентации, стабилизации и навигации с использованием компьютерных технологий; решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений,

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                 | интерполирования функций; применения методов оптимизации для решения инженерных задач; 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 | <p>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.</p> <p>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.</p> |

|                                                                                                              |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              |                                                                                              | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью | Разрабатывает нормативно-техническую документацию для объектов профессиональной деятельности | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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</p> | <p>Рассчитывает экономические показатели с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: нормативно-методические и руководящие документы, регламентирующие обеспечение информационной безопасности; существующие принципы, политики и процедуры безопасности в области защиты информации; основные технические каналы утечки информации организационно-режимные мероприятия по защите информации; принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов; экологические методы защиты окружающей среды и населения в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Умеет: применять принципы конфиденциальности, целостности и доступности информации; реализовывать требования нормативно-методической и руководящей документации, а также действующего законодательства по вопросам защиты информации ограниченного доступа; прогнозировать экологические последствия различных технологических решений проблем в машиностроительном производстве и на основе их анализа предлагать оптимальные варианты; разрабатывать экологические мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и использовать приемы оказания помощи населению.</p> <p>Имеет практический опыт: владения терминологией и системным подходом обеспечения информационной безопасности; работы с нормативными правовыми актами в области защиты информации ограниченного доступа на предприятии (в организации, учреждении); обращения с материальными носителями конфиденциального характера; работы с объектами информатизации, аттестованными по требованиям безопасности информации; использования методов контроля параметров состояния окружающей среды и оценки уровней негативных воздействий на население.</p> |
| <p>ОПК-5 Способен разрабатывать физические и</p>                                                                                                                                                                                       | <p>Разрабатывает физические и математические модели процессов, явлений и объектов</p>                                                                                                      | <p>Знает: методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности, для решения инженерных задач</p> | <p>принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; 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; маркировку, основные эксплуатационные свойства конструкционных материалов; 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</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | интеллекта.<br>Умеет: выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения; 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; составлять перечень материалов при серийном производстве образцов новой техники; 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. Имеет практический опыт: навыками решения практических задач расчета на прочность типовых элементов машин и конструкций; 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; выбора конструкционных материалов при производстве деталей, узлов и приборов в зависимости от условий эксплуатации и требований, предъявляемых к изделию; 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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 | <p>Знает: суть системного подхода; состав и структуру радиотехнических систем летательных аппаратов; состав и структуру высокоточных систем навигации летательных аппаратов.</p> <p>Умеет: анализировать работу систем управления подвижных аппаратов различного назначения; решать профессиональные задачи с использованием радиотехнических систем летательных аппаратов; решать профессиональные задачи с использованием высокоточных систем навигации летательных аппаратов.</p> <p>Имеет практический опыт: создания математических моделей движения подвижных аппаратов различного назначения; применения радиотехнических систем в составе летательных аппаратов; применения высокоточных систем навигации в составе летательных аппаратов.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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</p> | <p>Использует методы анализа систем управления летательными аппаратами различного назначения; исследует и создает математические модели систем управления летательными аппаратами</p> | <p>Знает: методы решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей; 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; методы оценки надежности программной составляющей информационно-управляющих систем летательных аппаратов, связь надежности и качества системы.</p> <p>Умеет: анализировать работу электронных устройств; 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; применять методики проведения и анализа результатов определительных и контрольных испытаний на надежность.</p> <p>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; 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; использования прикладных пакетов для решения задач анализа надежности систем.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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)"</p> | <p>Применяет методики математического и полунатурного моделирования объектов и систем; использует методики и средства проведения динамических расчетов систем управления летательных аппаратов</p> | <p>Знает: методы настройки и проверки опытных образцов электронных устройств; основные приемы и методы расчета электромеханических систем летательных аппаратов; характеристики летательного аппарата как объекта управления.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                         |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- 1) Фитнес
- 2) Силовые виды спорта
- 3) Адаптивная физическая культура и спорт
- 4) Технические средства навигации и управления движением
- 5) Методы обработки измерительной информации

| Формируемые компетенции<br>(код и наименование компетенции)                                                  | Индикаторы достижения компетенций                                                        | Профессиональный стандарт и трудовые функции                                                                                                                            | Результаты обучения<br>(знания, умения, практический опыт)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1<br>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<br>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; способы проведения компьютерных испытаний по определению оптимальных параметров системы с использованием вычислительных средств; алгоритмы фильтрации и идентификации в динамических системах; методы проектирования систем управления летательными аппаратами; принципы построения систем управления летательных аппаратов; основные элементы системы управления: датчики, управляющие устройства, исполнительные механизмы; методы статистической динамики; методы и алгоритмы комплексирования навигационных систем; автоматизированные методы проектирования структуры систем управления летательными аппаратами; методическую, нормативно-техническую документацию, |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>определяющую технические требования к структуре системы управления полетами РН и КА</p> <p>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; проводить и систематизировать компьютерные эксперименты для поиска оптимальных решений; оценивать основные характеристики системы управления летательными аппаратами; выполнять синтез и идентификацию параметров систем управления движением летательных аппаратов; проводить анализ установившихся и переходных режимов работы системы, ее устойчивости и показателей качества; синтезировать управляющие и корректирующие устройства систем управления; формировать оптимальные статистические системы обработки измерительной информации при определении структуры системы управления полетами РН и КА; комплексировать навигационные системы для управления летательными аппаратами; использовать автоматизированные методы проектирования структуры системы управления летательными аппаратами; оценивать основные</p> |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>характеристики системы управления полетами РН и КА с учетом результатов баллистических расчетов</p> <p>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; определения оптимального способа управления исходя из требований технического задания на систему управления полетами РН и КА; применения алгоритмов фильтрации и идентификации для решения инженерных задач; разработки математических моделей работы отдельных подсистем летательных аппаратов; анализа и обработки экспериментальных данных для решения задач управления движением летательных аппаратов; применять методы статистической динамики для решения инженерных задач; комплексирования навигационных систем внешних ориентиров в системах управления летательными аппаратами; применения методик проектирования и математического моделирования структуры системы управления летательными аппаратами; разработки математических моделей работы отдельных подсистем и системы управления полетами РН и КА в целом; комплексирования навигационных систем</p> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | внешних ориентиров системы управления полетами РН и КА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-2<br>Способность выполнять сравнительный анализ и выбор бортовой аппаратуры | Определяет требования к разрабатываемой бортовой аппаратуре, анализирует и выбирает элементы бортовой аппаратуры | 25.042<br>Инженер-конструктор по динамике полета и управлению летательным аппаратом в ракетно-космической промышленности<br>D/01.7 Согласование ТЗ на систему управления КА, сравнительный анализ и выбор бортовой аппаратуры, разработка ТЗ на составные части системы управления КА | <p>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; назначение, принцип работы аппаратуры системы управления полетами летательных аппаратов; инструменты для отслеживания инноваций в области разработки космической техники</p> <p>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</p> |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>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; выполнять сравнительный анализ и выбирать компоненты бортовой аппаратуры летательного аппарата; разрабатывать материалы в проектные документы по системе управления в соответствии с методическими и нормативными документами</p> <p>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</p> |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                             |                                                                         |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             |                                                                         |                                                                                                                                                                                       | и программного обеспечения для них; проведения сравнительного анализа и выбора компонентов бортовой аппаратуры летательного аппарата; анализа технического уровня бортовой аппаратуры, сравнения с зарубежными аналогами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3<br>Способность разрабатывать алгоритмы работы системы управления космических аппаратов | Разрабатывает алгоритмы работы системы управления космических аппаратов | 25.042<br>Инженер-конструктор по динамике полета и управлению летательным аппаратом в ракетно-космической промышленности<br>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; способы разработки алгоритмов работы системы управления движением летательных аппаратов; методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования к выбору параметров законов функционирования системы управления КА<br>Умеет: исследовать точностные и динамические характеристики системы управления КА; выводить законы функционирования системы управления КА; выбирать параметры законов функционирования системы управления летательными аппаратами; применять современные методы разработки алгоритмов системы управления полетами летательных аппаратов; выбирать параметры законов функционирования системы управления КА |

|                                                                                                                            |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                    | <p>Имеет практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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; разработки математических моделей алгоритмов системы управления движением летательных аппаратов; выбора параметров законов функционирования системы управления КА</li> </ul> |
| <p>ПК-4</p> <p>Способность разрабатывать алгоритмы системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов</p> | <p>Разрабатывает алгоритмы системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов</p> | <p>25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов</p> <p>G/03.7 Разработка алгоритмов системы управления полетами РН и КА</p> | <p>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; особенности работы системы управления в изделиях ракетно-космической техники</p> <p>Умеет: применять современные технические средства</p>                             |

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

|                                                                               |                       |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов | космических аппаратов | космических аппаратов<br>F/01.7 Разработка общей структуры системы управления полетами РН и КА, разработка документов по опытно-конструкторски м работам системы управления полетами РН и КА | управления полетами РН и КА; современную элементную и приборную базу системы управления летательных аппаратов; порядок разработки структуры системы управления полетами РН и КА; технические и программные средства для обеспечения согласования интерфейсов взаимодействия системы управления полетами РН и КА с исполнительными органами и агрегатами РН и КА<br>Умеет: применять программные средства для обработки экспериментальных данных; применять методы обработки измерительной информации; разрабатывать план испытаний, выбирать соответствующее испытательное оборудование, измерительную технику и методику проведения испытаний, а также проводить обработку результатов испытаний; выбирать интерфейсы взаимодействия системы управления полетами РН и КА с исполнительными органами и агрегатами РН и КА; оформлять техническую документацию по разработке системы управления полетами РН и КА<br>Имеет практический опыт: обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности; определения номенклатуры режимов системы управления полетами РН и КА и выполняемых ею задач; формирования математических моделей технических устройств в полунатурных схемах испытания приборов и систем; |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>разработки программного обеспечения управляющих вычислительных ЭВМ и комплексов; обеспечения согласования интерфейсов взаимодействия системы управления полетами РН и КА с исполнительными органами и агрегатами РН и КА</p> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

|                                                      | УК-1 | УК-2 | УК-3 | УК-4 | УК-5 | УК-6 | УК-7 | УК-8 | УК-9 | УК-10 | УК-11 | ОПК-1 | ОПК-2 | ОПК-3 | ОПК-4 | ОПК-5 | ОПК-6 | ОПК-7 | ОПК-8 | ОПК-9 | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | ПК-4 | ПК-5 |
|------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Проектная деятельность                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       | +    | +    | +    |      |      |
| Технология приборостроения                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |
| Теория инерциальных навигационных приборов и систем  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |      |      |      |      |      |
| Высокоточные системы навигации летательных аппаратов |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |      |      |      |      |      |
| Безопасность жизнедеятельности                       |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |
| Радиотехнические системы летательных аппаратов       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |      |      |      |      |      |
| Электрооборудование летательных аппаратов            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |      |      |      |      |      |

|                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|---|---|---|--|--|---|--|--|--|--|--|
| Защита окружающей среды в промышленном производстве |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  | + |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |
| Методы оптимизации                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |
| Защита информации                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  | + |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |
| Моделирование динамических систем                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |   | + |   |  |  | + |  |  |  |  |  |
| Численные методы в инженерных расчетах              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |
| Теория автоматического управления                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |  |   |   | + |  |  |   |  |  |  |  |  |
| Цифровые технологии                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + |  |   |   |   |  |  | + |  |  |  |  |  |
| Дискретные системы автоматического управления       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |   | + |   |  |  |   |  |  |  |  |  |
| Техническая механика                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |  |   | + |   |  |  |   |  |  |  |  |  |

|                                                               |  |   |  |   |   |   |  |  |   |   |   |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------|--|---|--|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
| Гидравлика и основы гидропневмосистем                         |  |   |  |   |   |   |  |  |   |   | + |   |   |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Теоретическая механика                                        |  |   |  |   |   |   |  |  |   |   | + |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Начертательная геометрия и инженерная графика                 |  |   |  |   |   |   |  |  |   |   | + |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Русский язык и культура речи                                  |  |   |  | + |   |   |  |  |   |   |   |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Технико-экономический анализ проектных решений                |  | + |  |   |   |   |  |  |   | + |   |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Психология                                                    |  |   |  |   |   | + |  |  | + |   |   |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Правоведение                                                  |  |   |  |   | + |   |  |  |   |   | + |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Метрология, стандартизация и сертификация                     |  |   |  |   |   |   |  |  |   |   | + |   | + |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
| Основы программирования управляющих вычислительных комплексов |  |   |  |   |   |   |  |  |   |   |   | + |   |  |   |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |
| Нейросетевые технологии                                       |  |   |  |   |   |   |  |  |   |   |   | + |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |

|                                                                                     |   |  |  |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|---|---|--|---|--|--|--|---|--|--|--|---|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Материаловедение и технология конструкционных материалов                            |   |  |  |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   | + |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Химия                                                                               |   |  |  |   |   |  |   |  |  |  | + |  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Аэрогазодинамика летательных аппаратов                                              |   |  |  |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   | + |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Основы проектной деятельности                                                       | + |  |  |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Физическая культура                                                                 |   |  |  |   |   |  | + |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Теория надежности, контроль и диагностика систем управления летательными аппаратами |   |  |  |   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Механика полета                                                                     |   |  |  |   |   |  |   |  |  |  | + |  |  |  | + |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Иностранный язык                                                                    |   |  |  | + | + |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
| История России                                                                      | + |  |  |   | + |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |

|                                                                  |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------|--|--|---|--|---|--|--|--|---|--|---|--|--|--|---|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Математические<br>основы теории<br>управления                    |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  | + |  |  |  | + |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Экономика                                                        |  |  |   |  |   |  |  |  | + |  |   |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Основы<br>российской<br>государственнос<br>ти                    |  |  |   |  | + |  |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Физика                                                           |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  | + |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Электронные<br>устройства<br>систем<br>управления и<br>навигации |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Философия                                                        |  |  | + |  | + |  |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Теоретические<br>основы<br>электротехники                        |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  | + |  |  |  | + |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Алгебра и<br>геометрия                                           |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  | + |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Специальные<br>главы<br>математики                               |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  | + |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| Математический<br>анализ                                         |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  | + |  |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |

|                                                                           |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|
| Теория вероятностей и математическая статистика                           |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |
| Математические и программные средства анализа и синтеза систем управления |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   | + |  |  |  |
| Фильтрация и идентификация в динамических системах                        |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  | + |   |   |  |  |  |
| Системы управления летательными аппаратами                                |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  | + |   |   |  |  |  |
| Микропроцессорные устройства систем управления летательными аппаратами    |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   | + |   |  |  |  |
| Устройство летательных аппаратов                                          |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  | + |   |   |  |  |  |
| Оптимальные системы управления                                            |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  | + |   | + |  |  |  |

|                                                         |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
|---------------------------------------------------------|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|
| Современные средства программирования систем управления |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + |  |  |  |
| Статистическая динамика систем управления               |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |  |  |  |
| Адаптивная физическая культура и спорт                  |  |   |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Фитнес                                                  |  |   |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Силовые виды спорта                                     |  |   |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Физическая культура и спорт                             |  |   |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Приложения и практика анализа данных                    |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Анализ данных и технологии работы с данными             |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Программирование для анализа данных                     |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |
| Квантовые вычисления                                    |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |

|                                                                |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Основы<br>квантовой<br>механики                                |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Элементы<br>квантовой<br>оптики                                |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Управление<br>коммуникациями                                   |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Организация<br>командной<br>работы                             |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Самоменеджмен<br>т в<br>профессиональн<br>ой деятельности      |  |   |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Бизнес-модель<br>стартапа                                      |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Управление<br>технологическим<br>стартапом                     |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Генерация и<br>валидация идей<br>технологическог<br>о стартапа |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Основы<br>стратегического<br>менеджмента                       |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |





|                                                |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Инструментарий решения изобретательских задач  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Организация продуктивного мышления             |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Введение в технологическое предпринимательство |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Современные подходы к организации бизнеса      |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Финансовый профиль бизнеса                     |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Основы обеспечения качества                    |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Средства и методы управления качеством         |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Управление качеством продукции и процессов     |  | + |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                                                                                |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Интеллектуальн<br>ые<br>измерительные<br>системы                               |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Программное<br>обеспечение<br>измерительных<br>процессов                       |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Цифровые<br>измерительные<br>устройства                                        |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Современные<br>экологические<br>проблемы                                       |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Современные<br>методы решения<br>проблем энерго-<br>и<br>ресурсосбережен<br>ия |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IT-технологии в<br>решении<br>экологических<br>задач                           |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Цифровые<br>электронные<br>устройства                                          |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Основы теории<br>сигналов                                                      |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                                                                                |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|---|---|
| Основы цифровой обработки сигналов                                             |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |   |   |
| Управляющие ЭВМ, системы и комплексы                                           |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |   | + |
| Проектирование систем управления летательными аппаратами                       |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   | + |  |   |   |
| Проектирование бортовых комплексов управления летательных аппаратов            |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + |   |  |   |   |
| Интегрированные системы навигации и управления движением летательных аппаратов |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |   |  |   |   |
| Адаптивные системы управления                                                  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  | + |   |

|                                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|
| Программное обеспечение систем управления движением и навигации          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |
| Технические средства навигации и управления движением                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |
| Методы обработки измерительной информации                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + |
| Испытания приборов и систем                                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + |
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (10 семестр) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |

|                                                                         |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр) |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  | + |   |   |   |   |
| Производственная практика (эксплуатационная) (8 семестр)                |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   | + |   |   | + |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр) |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   | + |   |   |   |
| Производственная практика (преддипломная) (11 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.