

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 03.11.2022
№ 2

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3707

Специальность 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Уровень специалитет

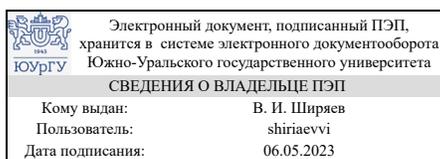
Специализация: Системы управления движением летательных аппаратов
Квалификация инженер
Форма обучения очная
Срок обучения 5 лет 6 месяцев
Язык обучения Русский

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

Разработчики:

Руководитель специальности

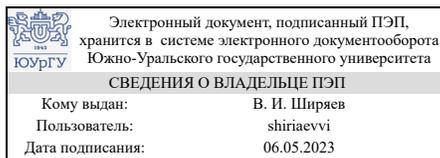
д. техн.н., профессор



В. И. Ширяев

Заведующий кафедрой

д. техн.н., профессор



В. И. Ширяев

Челябинск 2023

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 | 25.042 Инженер-конструктор по динамике полета и управлению летательным аппаратом в ракетно-космической промышленности | С Разработка и исследование алгоритмов функционирования системы управления КА | С/03.7 Разработка алгоритмов работы системы управления КА |
| 25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработки систем управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов | 25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов | G Разработка документации на способ управления полетами РН и КА | G/01.7 Определение структуры системы управления полетами РН и КА |
| 25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработки систем управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов | 25.042 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 | 25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов | F Разработка комплексной документации на систему управления полетами РН и КА | F/01.7 Разработка общей структуры системы управления полетами РН и КА, разработка документов по опытно-конструкторским работам системы управления полетами РН и КА |
| 25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработки систем управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов | 25.015 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 |

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

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

- научно-исследовательский;
- испытательно-эксплуатационный.

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

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

ГИА по специализации включает: защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

| Формируемые компетенции (код и наименование компетенции) | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения (знания, умения, практический опыт) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для выработки стратегии действий | Знает: основные применения методов алгебры и геометрии для оптимизации процессов в профессиональной деятельности; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; особенности применения статистических методов при постановке исследовательских задач; 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; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества. |

Умеет: визуализировать профессиональные задачи приемами аналитической геометрии посредством прикладного самообразования; анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; использовать логическое мышление, обобщение и анализ при постановке исследовательских задач; применять принципы конфиденциальности, целостности и доступности информации; реализовывать требования нормативно-методической и руководящей документации, а также действующего законодательства по вопросам защиты информации ограниченного доступа; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией.

Имеет практический опыт: владения математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам; обладать математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; умением читать, анализировать учебную и научную математическую литературу; выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; прогнозирования и систематизации исследовательских задач; 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; владения понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> | <p>Определяет этапы жизненного цикла проекта, выстраивает последовательность их реализации</p> | <p>Знает: основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; основы планирования; методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта. Умеет: осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации; разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ. Имеет практический опыт: оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы; разработки проектов в профессиональной сфере; владеет методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах.</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. Умеет: реализовывать свою роль в команде. 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: основные фонетические, лексикограмматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; основные различия письменного и устного дискурса, базовые терминологические понятия, необходимые для эффективной профессиональной деятельности, принципы отбора релевантной информации, необходимой для решения учебно-профессиональных задач; правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия;</p> |

терминологическую базу для профессионального общения; характерные черты различных видов речевой деятельности и форм речи; источники профессиональной информации на иностранном языке.

Умеет: создавать адекватные в условиях конкретной ситуации учебно-профессионального общения устные и письменные тексты; адекватно понимать и интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты; переводить академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык; создавать адекватные в условиях конкретной ситуации делового общения устные и письменные тексты; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по деловому общению; применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия; вести беседу (диалог, дискуссию, переговоры) профессиональной направленности на иностранном языке; работать с источниками профессиональной информации на иностранном языке.

Имеет практический опыт: использования учебных стратегий для организации своей учебной деятельности; когнитивных стратегий для автономного изучения иностранного языка; приемов запоминания и структурирования усваиваемого материала; применения современных информационно-коммуникативных средств для эффективной профессиональной коммуникации; владения методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий, презентационными технологиями для предъявления информации; исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий; письменного аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; применения навыков, владения умениями и стратегиями для полноценного участия в

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>профессионально ориентированной коммуникации на иностранном языке навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии на иностранном языке.</p> |
| <p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> | <p>Понимает разнообразие культур и социокультурную специфику международного профессионального делового общения. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение 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 личного характера</p> | <p>Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость; законы исторического развития и основы межкультурной коммуникации; социокультурную специфику международного профессионально-делового общения.</p> <p>Умеет: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, 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</p> |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>взаимодействия; соотносить языковые средства с нормами речевого поведения, которых придерживаются носители иностранного языка.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого чувства гражданственности и патриотизма; владения навыками бережного отношения к культурному наследию различных эпох; владения стратегиями организации коммуникативной и научно-исследовательской деятельности исходя из своих образовательных и профессиональных потребностей; основами публичной речи (сообщения, презентации).</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: организационно-методические основы фитнеса[1]; организационно-методические основы силовых видов спорта[2]; организационно-методические основы адаптивной физической культуры[3]; специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной, практической и оценочной деятельности; организационно-методические основы физической культуры и спорта; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий физической культурой.</p> <p>Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия фитнесом в целях сохранения и укрепления здоровья; устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия силовыми видами спорта в целях сохранения и укрепления здоровья; устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия адаптивной физической культурой в целях сохранения и укрепления здоровья; критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни; устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия физической культурой в целях повышение физической и умственной</p> |

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>работоспособности, адаптации к внешним факторам; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов физического воспитания.</p> <p>Имеет практический опыт: физического саморазвития на основе занятий фитнесом; физического саморазвития на основе занятий силовыми видами спорта; физического саморазвития на основе занятий адаптивной физической культурой; владения навыками критического осмысления теоретических проблем и поиска их практического решения; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в программе формирования своего здорового образа жизни; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.).</p> |
| <p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> | <p>Использует знания в области физической культуры для поддержки должного уровня физической подготовленности</p> | <p>Знает: средства и методы адаптивной физической культуры[4]; основы профессионально-прикладной физической подготовки в силовых видах спорта в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью[5]; основы профессионально-прикладной физической подготовки в различных фитнес-направлениях в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью[6]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы профессионально-прикладной физической культуры в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью.</p> <p>Умеет: использовать средства и методы адаптивной физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на основе силовых видов спорта на разных возрастных этапах; планировать и составлять индивидуальные</p> |

| | | |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на основе фитнес-тренировок на разных возрастных этапах; выбирать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах.</p> <p>Имеет практический опыт: применения средств и методов адаптивной физической культуры для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, чтобы обеспечить успешную полноценную социальную и профессиональную деятельности; ведения самоконтроля и анализа своего физического состояния, физической подготовленности, планирования и проведения систематических занятий силовыми видами спорта; ведения самоконтроля и анализа своего физического состояния, физической подготовленности, планирования и проведения систематических занятий фитнесом; использования адекватных средств и методов физического воспитания с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; ведения самоконтроля и анализа своего физического состояния, физической подготовленности, планирования и проведения систематических занятий физической культурой.</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 и окружающую среду, нормирование и меры защиты от них; основные законы функционирования и эволюционного развития биосферы как глобальной среды обитания; основные принципы устойчивого функционирования и развития экосистем и экосистемных сообществ; глобальные проблемы окружающей среды и причины их возникновения.</p> <p>Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения экологических проблем и проводить анализ их возникновения.</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования оборудования и рабочих мест с учетом требований безопасности и эргономики; использования нормативно-правовых актов при работе с экологической документацией, методами защиты окружающей среды в профессиональной деятельности.</p> |
| <p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p> | <p>Осуществляет взаимодействие с лицами с ограниченными возможностями в социальной и профессиональной сферах</p> | <p>Знает: особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.</p> <p>Умеет: планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p> <p>Имеет практический опыт: взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p> |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p> | <p>Определяет социально значимые экономические проблемы и процессы; принимает экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> | <p>Знает: основные понятия, категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики.</p> <p>Умеет: анализировать социально значимые экономические проблемы и процессы, ориентироваться в механизмах влияния макроэкономической нестабильности и экономической политики государства на состояние экономики и социальной сферы.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками восприятия, интерпретации и использования экономической информации для принятия решений в различных видах профессиональной и социальной деятельности.</p> |
| <p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p> | <p>Определяет признаки коррупционного поведения, понимает последствия коррупционного поведения и предпринимает действия для предотвращения коррупционного поведения</p> | <p>Знает: сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с экономическими условиями.</p> <p>Умеет: анализировать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами.</p> |
| <p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач</p> | <p>Решает инженерные и исследовательские задачи профессиональной деятельности с использованием методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> | <p>Знает: основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах; содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах; основные понятия и методы математического анализа; основные понятия и методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа; математические методы обработки экспериментальных данных, связанные с математическим анализом; основные понятия</p> |

профессионально
й деятельности

и методы специальных глав математики; основные понятия и методы решения стандартных задач, использующих аппарат различных глав математики; математические методы обработки экспериментальных данных, связанные со специальными главами математики; 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 принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов; виды объектов профессиональной деятельности и методы их исследования; 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; основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций; основные понятия теории вероятностей и математической статистики; фундаментальные законы физики; структуру и принципы работы измерительных устройств; методы получения экспериментальных данных; положения теории автоматического управления, методы проектирования систем управления; основные положения механики, системы координат, уравнения движения летательных аппаратов.

Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую

степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии; выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов, предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи, пользоваться химической литературой и справочниками; использовать математические методы и модели для решения прикладных задач; использовать математические методы и модели для решения прикладных задач; выполнять различные операции с множествами (арифметические операции, нахождение расстояния между множествами, нахождение образа множества); находить опорные функции различных множеств и их пересечений; разрабатывать расчетные модели типовых элементов конструкций; применять программные средства для решения исследовательских задач; 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; решать системы линейных алгебраических уравнений, алгебраические и трансцендентные уравнения, интерполировать функции; применять основные положения теории вероятностей, решать задачи профессиональной деятельности с применением статистических методов; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса; собирать измерительную схему, производить измерения различных физических величин; формулировать цели и задачи проектирования, определять критерии и показатели проектирования; определять компромиссные

решения в условиях многокритериальности; применять математический аппарат разделов механики полета для проведения фундаментальных исследований в области систем управления движением летательных аппаратов.

Имеет практический опыт: систематизации информации посредством методов линейной алгебры; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, применяя методы векторной алгебры; способностью формулировать логичный результат; владения элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом, общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации; стандартными методами и моделями математического анализа и их применением к решению прикладных задач; способностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; стандартными методами и моделями специальных глав математики и их применением к решению прикладных задач; применения методик исследования движения управляемых объектов; разработки расчетных моделей типовых элементов конструкций; исследования объектов профессиональной деятельности с использованием математических моделей; применения методов дискуссионного отстаивания своих вариантов решения технической задачи в электротехнике; обоснования технической и экономической целесообразности собственных технических решений; решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций; обработки экспериментальных данных с применением статистических методов; применения законов физики для решения профессиональных задач; владения навыками экспериментальных исследований средств измерений и их функциональных узлов, выбора средств измерений, представления

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>результатов измерений, обработки экспериментальных данных; проектирования систем управления летательными и подвижными аппаратами различного назначения как объектов ориентации, стабилизации и навигации с использованием компьютерных технологий; применения математических моделей летательных аппаратов в различных условиях полета.</p> |
| <p>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Понимает принципы работы современных информационных технологий; решает задачи профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий</p> | <p>Знает: методы решения инженерных задач профессиональной деятельности с применением программных средств; современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; методы и средства автоматизированного проектирования систем управления; основы нейросетевых технологий и способы их применения на вычислительной технике; основные понятия о параллельных вычислительных системах.</p> <p>Умеет: решать задачи профессиональной деятельности с применением программных средств; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня; решать задачи проектирования систем управления с использованием программных продуктов; применять специализированные языки программирования и программные средства для проведения математических расчетов с использованием нейросетевых технологий; управлять задачами, которые решаются на суперкомпьютере.</p> <p>Имеет практический опыт: применения математических пакетов для решения инженерных задач; владения навыками программирования и работы с прикладными программными средствами; работы в программных продуктах автоматизированного проектирования систем управления; применения нейросетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности; владения технологиями современных высокопроизводительных вычислений.</p> |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</p> | <p>Разрабатывает нормативно-техническую документацию для объектов профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур; 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: анализировать форму предмета в натуре и по чертежу; моделировать предметы по их изображениям на основе методов построения графических изображений; решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; 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: владения навыками решения метрических задач, изображения проектируемых объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций; 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: основные закономерности техногенного воздействия на окружающую среду; принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов; организационные и правовые аспекты современной экологии; принципы расчета показателей рентабельности, принципы оценки занятости персонала на производстве. Умеет: использовать документацию и другую научную и техническую информацию по вопросам экологии; использовать программные продукты для расчета экономических показателей. Имеет практический опыт: владения экологической номенклатурой и терминологией, навыками самостоятельной работы с научной и нормативной литературой; методами оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы; методами анализа рисков.</p> |
| <p>ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач</p> | <p>Разрабатывает физические и математические модели процессов, явлений и объектов профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: базовые положения дискретной математики для формального представления информационных объектов и процессов; способы их параметризации; модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности; возможности применения электротехнических устройств в большинстве промышленных производственных процессов в качестве наиболее гибких из известных способов поставки энергоносителя к технологическому процессу; допустимые пределы поставок электроэнергии при ограничении по пробивному напряжению и по напряженности магнитного поля; возможности преобразования энергии электромагнитного поля в высокотемпературные поля, в механическую энергию, в электрохимические процессы; методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; методики составления дифференциальных уравнений подвижных объектов, метод пространства состояний в</p> |

теории систем, понятие устойчивости движения, методику исследования устойчивости систем по первому приближению и вторым методом Ляпунова; критерии управляемости и наблюдаемости линейных систем, теорему о необходимых условиях оптимальности; принцип максимума Понтрягина; маркировку, основные эксплуатационные свойства конструкционных материалов; методы описания динамических систем, объектов и процессов с использованием программных средств моделирования; методы построения математических моделей движения летательных аппаратов; методы моделирования технических объектов на основе дифференциальных уравнений; методы z-преобразований; методы анализа дискретных систем на основе передаточных функций; методы построения моделей систем управления с элементами искусственного интеллекта.

Умеет: использовать и обосновывать применяемые базовые положения дискретной математики для формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации; применять законы механики, составлять математические модели, решающие задачи механики; применять теоретические знания свойств электромагнитного поля и электрических цепей в проектировании сложных промышленных электротехнических устройств; оценивать уровень реализации практического электротехнического устройства и возможности его совершенствования на основе самых современных представлений о способах использования электроэнергии; выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения; 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;

составлять перечень материалов при серийном производстве образцов новой техники; выполнять построение моделей динамических систем, объектов и процессов в программных продуктах моделирования систем; 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: применения базовых положений дискретной математики для формального описания информационных объектов; решения математических моделей, решающих задачи механики; применения методов теоретического анализа сложных электротехнических устройств и цепей; приемов оптимизации имеющихся практических устройств электротехники: приемов конкурентного сравнения различных вариантов использования электроэнергии и приемов количественного представления всех свойств проектируемых электротехнических устройств; навыками решения практических задач расчета на прочность типовых элементов машин и конструкций; применения принципа максимума Понтрягина, применения методики синтеза оптимального управления для линейной задачи быстрогодействия; 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; 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.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами</p> | <p>Использует критический анализ и современные методы для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: суть системного подхода; состав и структуру высокоточных систем навигации летательных аппаратов; состав и структуру радиотехнических систем летательных аппаратов.</p> <p>Умеет: анализировать работу систем управления подвижных аппаратов различного назначения; решать профессиональные задачи с использованием высокоточных систем навигации летательных аппаратов; решать профессиональные задачи с использованием радиотехнических систем летательных аппаратов.</p> <p>Имеет практический опыт: создания математических моделей движения подвижных аппаратов различного назначения; применения высокоточных систем навигации в составе летательных аппаратов; применения радиотехнических систем в составе летательных аппаратов.</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: конструктивные особенности летательных аппаратов и их элементов, узлов и систем; основные понятия аэродинамики, законы формирования аэродинамических сил и моментов, действующих на летательный аппарат; 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 решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей; методы оценки надежности программной составляющей информационно-управляющих систем летательных аппаратов, связь надежности и качества системы; методы проектирования элементов гидронево систем управления летательными аппаратами; принципы построения систем управления летательных аппаратов; основные элементы системы управления: датчики, управляющие устройства, исполнительные механизмы.</p> <p>Умеет: использовать знания об устройстве и</p> |

конструкции ЛА и критериях оценки проектно-конструкторских решений; применять формулы векторного анализа в кинематических и динамических уравнениях для определения сил и моментов, действующих на летательный аппарат; 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; анализировать работу электронных устройств; применять методики проведения и анализа результатов определительных и контрольных испытаний на надежность; выбирать критерии и показатели проектирования с учетом специфики объекта назначения и технического задания; проводить анализ установившихся и переходных режимов работы системы, ее устойчивости и показателей качества; синтезировать управляющие и корректирующие устройства систем управления.

Имеет практический опыт: исследования и анализа проектно-конструкторских решений по различным типам летательных аппаратов; применения разделов аэродинамики в задачах управления движением летательного аппарата; 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; использовать базовые положения математики, естественных наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости; использования прикладных пакетов для решения задач анализа надежности систем; решения профессиональных задач по вопросам функционирования гидропневмосистем управления летательными аппаратами; анализа и обработки экспериментальных данных для решения задач управления движением летательных аппаратов.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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: основные приемы и методы расчета электромеханических систем летательных аппаратов; методы настройки и проверки опытных образцов электронных устройств; характеристики летательного аппарата как объекта управления.</p> <p>Умеет: формулировать и осуществлять поиск оптимальных режимов и соотношений параметров устройств летательных аппаратов; использовать измерительное оборудование при наладке, настройке, проверке опытных образцов электронных устройств; выполнять расчеты на основе математических моделей систем управления летательными аппаратами.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки электромеханических систем летательных аппаратов; выполнения теоретических, лабораторных и натурных исследований и экспериментов для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры; применения методик математического моделирования динамических систем.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p> | <p>Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: методы проектирования программного обеспечения; методы программирования нелинейных нестационарных динамических систем, способы разработки графического интерфейса пользователя с использованием средств моделирования систем; пакеты программ, которые используются для решения задач на суперкомпьютерах; методы и средства проектирования распределенных систем управления.</p> <p>Умеет: разрабатывать программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; программировать нестационарные нелинейные динамические системы и разрабатывать графический интерфейс пользователя в средствах моделирования систем; решать задачи на параллельных вычислительных системах с применением специализированных программных пакетов; применять распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления в составе информационно-управляющих систем.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; разработки программ с графическим интерфейсом пользователя для решения задач профессиональной деятельности в средствах моделирования систем; разработки программ, исполняемых на суперкомпьютере; создания программ с использованием программных средств разработки распределенных систем управления.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Формируемые компетенции (код и наименование компетенции) | Индикаторы достижения компетенций | Профессиональный стандарт и трудовые функции | Результаты обучения (знания, умения, практический опыт) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК-1 Способность определять структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов</p> | <p>Определяет структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов</p> | <p>25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов G/01.7 Определение структуры системы управления полетами РН и КА</p> | <p>Знает: методы оптимизации в системах управления летательными аппаратами; алгоритмы фильтрации и идентификации в динамических системах; способы проведения компьютерных испытаний по определению оптимальных параметров системы с использованием вычислительных средств; методы статистической динамики; методы проектирования систем управления летательными аппаратами; методы и алгоритмы комплексирования навигационных систем; принципы управления летательными аппаратами с элементами искусственного интеллекта; методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования к структуре системы управления полетами РН и КА Умеет: пользоваться методами определения оптимизации системы управления полетами РН и КА; оценивать основные характеристики системы управления летательными аппаратами; проводить и систематизировать компьютерные эксперименты для поиска оптимальных решений; формировать оптимальные статистические системы обработки измерительной информации при определении структуры системы управления полетами</p> |

РН и КА; выполнять синтез и идентификацию параметров систем управления движением летательных аппаратов; комплексировать навигационные системы для управления летательными аппаратами; применять искусственный интеллект в системах управления летательными аппаратами; оценивать основные характеристики системы управления полетами РН и КА с учетом результатов баллистических расчетов

Имеет практический опыт: применения методов оптимизации для решения инженерных задач; применения алгоритмов фильтрации и идентификации для решения инженерных задач; определения оптимального способа управления исходя из требований технического задания на систему управления полетами РН и КА; применять методы статистической динамики для решения инженерных задач; разработки математических моделей работы отдельных подсистем летательных аппаратов; комплексирования навигационных систем внешних ориентиров в системах управления летательными аппаратами; разработки математических моделей работы отдельных подсистем летательных аппаратов с элементами искусственного интеллекта; разработки математических моделей работы отдельных подсистем и системы управления полетами РН и КА в целом; комплексирования

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | навигационных систем внешних ориентиров системы управления полетами РН и КА |
| ПК-2 Способность выполнять сравнительный анализ и выбор бортовой аппаратуры | Определяет требования к разрабатываемой бортовой аппаратуре, анализирует и выбирает элементы бортовой аппаратуры | 25.042 Инженер-конструктор по динамике полета и управлению летательным аппаратом в ракетно-космической промышленности D/01.7 Согласование ТЗ на систему управления КА, сравнительный анализ и выбор бортовой аппаратуры, разработка ТЗ на составные части системы управления КА | Знает: 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; устройство и принцип функционирования бортовой аппаратуры системы управления КА; руководящие, методические и нормативные документы, необходимые для разработки бортовых комплексов летательных аппаратов; инструменты для отслеживания инноваций в области разработки космической техники Умеет: применять на практике современные средства программирования и разработки встраиваемого программного обеспечения для микроконтроллеров; пользоваться эксплуатационной документацией на бортовую аппаратуру; анализировать техническую информацию, относящуюся к применению микропроцессорных устройств в приборах и системах, разрабатывать программное обеспечение для микропроцессорных устройств; разрабатывать структуру бортовой аппаратуры летательных аппаратов; разрабатывать материалы в проектные документы по |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>системе управления в соответствии с методическими и нормативными документами</p> <p>Имеет практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; выбора и применения средств и методов, наиболее подходящих к проектированию конкретных микропроцессорных устройств и программного обеспечения для них; определения требований к разрабатываемой бортовой аппаратуре; анализа технического уровня бортовой аппаратуры, сравнения с зарубежными аналогами |
| <p>ПК-3</p> <p>Способность разрабатывать алгоритмы работы системы управления космических аппаратов</p> | <p>Разрабатывает алгоритмы работы системы управления космических аппаратов</p> | <p>25.042</p> <p>Инженер-конструктор по динамике полета и управлению летательным аппаратом в ракетно-космической промышленности</p> <p>С/03.7 Разработка алгоритмов работы системы управления КА</p> | <p>Знает: принцип функционирования системы управления КА;</p> <ul style="list-style-type: none"> математический аппарат анализа и синтеза систем автоматического управления; принципы формирования критериев оптимальности, основные теоретические принципы синтеза оптимальных систем; методы оценки параметров законов функционирования системы управления летательных аппаратов; методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую |

| | | | |
|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>технические требования к выбору параметров законов функционирования системы управления КА</p> <p>Умеет: пользоваться проектной документацией на КА; исследовать точностные и динамические характеристики системы управления КА; выводить законы функционирования системы управления КА; выбирать параметры законов функционирования системы управления летательными аппаратами; выбирать параметры законов функционирования системы управления КА</p> <p>Имеет практический опыт: постановки задачи для исследования системы управления КА средствами математического моделирования; анализа результатов математического моделирования системы управления КА; постановки задачи для исследования системы управления летательными аппаратами средствами математического моделирования; анализа результатов математического моделирования системы управления летательными аппаратами; формулирования законов функционирования системы управления КА; определения параметров законов функционирования системы управления летательными аппаратами; выбора параметров законов функционирования системы управления КА</p> |
| ПК-4 Способность | Разрабатывает алгоритмы системы | 25.015 Специалист по разработке системы | Знает: назначение, принцип работы аппаратуры системы |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>разрабатывать алгоритмы системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов</p> | <p>управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов</p> | <p>управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов G/03.7 Разработка алгоритмов системы управления полетами РН и КА</p> | <p>управления летательными аппаратами[7]; современные технические средства навигации в системах управления движением летательными аппаратами[8]; назначение, принцип работы аппаратуры системы управления полетами РН и КА; методику разработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА; методы выполнения научных исследований в области разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА; основы и специальные разделы теории автоматического управления; методику разработки алгоритмов системы управления полетами аэробаллистических летательных аппаратов; языки программирования цифровых управляющих устройств, принципы построения систем управления, критичных по времени реакции на события; особенности работы системы управления в изделиях ракетно-космической техники Умеет: применять современные методы разработки алгоритмов системы управления летательными аппаратами; применять современные технические средства навигации и управления движением при разработке алгоритмов системы управления полетами РН и КА; применять современные методы разработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА; разрабатывать математические модели контуров системы управления полетами КА; выполнять</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

научные исследования при разработке математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА; анализировать влияние различных факторов на управляемость РН и КА; разрабатывать математические модели контуров системы управления полетами аэробаллистических летательных аппаратов; применять современные средства программирования алгоритмов системы управления полетами РН и КА; учитывать в алгоритмах управления влияние различных факторов на управляемость РН и КА

Имеет практический опыт: разработки математических моделей алгоритмов системы управления движением летательных аппаратов; применения методики составления уравнений движения с использованием навигационных приборов; разработки математических моделей алгоритмов системы управления движением летательных аппаратов; разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами КА; разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА; разработки математических моделей алгоритмов терминального управления в системах управления полетами; разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами аэробаллистических летательных аппаратов; разработки программного

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | обеспечения, выбора и детализации протоколов обмена между составляющими цифровой системы управления; разработки программ и методик отработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА |
| ПК-5 Способность разрабатывать общую структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов | Разрабатывает общую структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов | 25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов F/01.7 Разработка общей структуры системы управления полетами РН и КА, разработка документов по опытно-конструкторским работам системы управления полетами РН и КА | Знает: методы проектирования и корректировки структуры систем управления летательными аппаратами[9]; автоматизированные методы проектирования структуры систем управления летательными аппаратами; методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования при разработке общей структуры системы управления полетами РН и КА; современные электронные устройства цифровых управляющих систем; современную элементную и приборную базу системы управления летательных аппаратов; современную элементную и приборную базу системы управления полетами РН и КА; порядок разработки структуры системы управления полетами РН и КА; структуру систем управления полетами отечественных и зарубежных РН и КА; алгоритмы терминального управления в системах управления летательными аппаратами; технические и программные средства для обеспечения согласования интерфейсов взаимодействия системы управления полетами РН и КА с исполнительными органами и агрегатами РН и КА Умеет: использовать автоматизированные методы |

проектирования структуры системы управления летательными аппаратами; применять методы корректирования общей структуры системы управления полетами РН и КА; использовать автоматизированные методы проектирования структуры системы управления летательными аппаратами; использовать автоматизированные методы проектирования общей структуры системы управления полетами РН и КА; применять программные средства при проектировании цифровых управляющих систем; разрабатывать план испытаний, выбирать соответствующее испытательное оборудование, измерительную технику и методику проведения испытаний, а также проводить обработку результатов испытаний; применять методы обработки измерительной информации; выбирать интерфейсы взаимодействия системы управления полетами РН и КА с исполнительными органами и агрегатами РН и КА; применять программные средства при проектировании общей структуры системы управления полетами РН и КА; корректировать разработанную общую структуру системы управления полетами РН и КА с использованием алгоритмов терминального управления; оформлять техническую документацию по разработке системы управления полетами РН и КА

Имеет практический опыт:
анализа режимов системы

| | | |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>управления полетами РН и КА; анализа общей структуры системы управления полетами РН и КА; применения автоматизированных методов проектирования общей структуры систем управления летательными аппаратами; составления и анализа требований к аппаратной и программной части цифровых управляющих систем; формирования математических моделей технических устройств в полунатурных схемах испытания приборов и систем; определения номенклатуры режимов системы управления полетами РН и КА и выполняемых ею задач; разработки программного обеспечения управляющих вычислительных ЭВМ и комплексов; проектирования общей структуры системы управления полетами РН и КА; применения алгоритмов терминального управления при проектировании общей структуры системы управления полетами РН и КА; обеспечения согласования интерфейсов взаимодействия системы управления полетами РН и КА с исполнительными органами и агрегатами РН и КА</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 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Теоретические основы электротехники | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | | | | | | | |
| Физическая культура | | | | | | + | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Неорганическая химия | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическим и процессами | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | |
| Экономика | | + | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов | | + | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | | | | |
| Дискретные системы автоматического управления | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| Физика | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |

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.