

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 30.05.2022  
№ 9

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3376

**Специальность** 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами  
**Уровень** специалитет

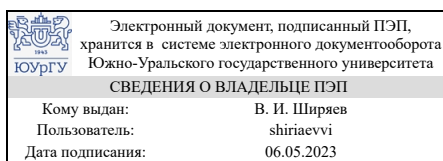
**Специализация:** Системы управления движением летательных аппаратов  
**Квалификация** инженер  
**Форма обучения** очная  
**Срок обучения** 5 лет 6 месяцев  
**Язык обучения** Русский

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

Разработчики:

Руководитель специальности

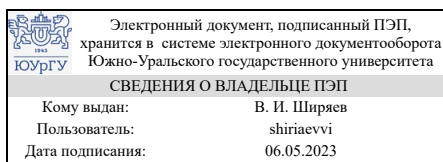
д. техн.н., профессор



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	25.015 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	C Разработка и исследование алгоритмов функционирования системы управления КА	C/03.7 Разработка алгоритмов работы системы управления КА
25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработки систем управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	25.042 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	G Разработка документации на способ управления полетами РН и КА	G/03.7 Разработка алгоритмов системы управления полетами РН и КА
25 Ракетно-космическая промышленность в сфере разработки систем управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	25.015 Специалист по разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	F Разработка комплексной документации на систему управления полетами РН и КА	F/01.7 Разработка общей структуры системы управления полетами РН и КА, разработка документов по опытно-конструкторским работам системы управления полетами РН и КА

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

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

- научно-исследовательский;
- испытательно-эксплуатационный.

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

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

ГИА по специализации включает: защиту выпускной квалификационной работы.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для выработки стратегии действий</p>	<p>Знает: механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; основные применения методов алгебры и геометрии для оптимизации процессов в профессиональной деятельности; особенности применения статистических методов при постановке исследовательских задач; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества.</p> <p>Умеет: анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; визуализировать профессиональные задачи приемами аналитической геометрии посредством прикладного самообразования; использовать логическое мышление, обобщение и анализ при постановке исследовательских задач; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией.</p> <p>Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; 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; прогнозирования и систематизации исследовательских задач; владения понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>

<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</p>	<p>Знает: основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; социокультурную специфику международного профессионально-делового общения.</p> <p>Умеет: соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах; соотносить языковые средства с нормами речевого поведения, которых придерживаются носители иностранного языка.</p> <p>Имеет практический опыт: практического восприятия и анализа информации; 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 адаптивной физической культуры[1]; организационно-методические основы фитнеса[2]; организационно-методические основы силовых видов спорта[3]; организационно-методические основы физической культуры и спорта; специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной, практической и оценочной деятельности; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий физической культурой.</p> <p>Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия адаптивной физической культурой в целях сохранения и укрепления здоровья; 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 физической культурой в</p>



		<p>целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов физического воспитания.</p> <p>Имеет практический опыт: физического саморазвития на основе занятий адаптивной физической культурой; физического саморазвития на основе занятий фитнесом; физического саморазвития на основе занятий силовыми видами спорта; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в программе формирования своего здорового образа жизни; владения навыками критического осмысления теоретических проблем и поиска их практического решения; 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: основы профессионально-прикладной физической подготовки в различных фитнес-направлениях в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью[4]; средства и методы адаптивной физической культуры[5]; основы профессионально-прикладной физической подготовки в силовых видах спорта 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: планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на основе фитнес-тренировок на разных возрастных этапах; использовать средства и методы адаптивной физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования</p>

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; 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.

Имеет практический опыт: ведения самоконтроля и анализа своего физического состояния, физической подготовленности, планирования и проведения систематических занятий фитнесом; применения средств и методов адаптивной физической культуры для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, чтобы обеспечить успешную полноценную социальную и профессиональную деятельность; ведения самоконтроля и анализа своего физического состояния, физической подготовленности, планирования и проведения систематических занятий силовыми видами спорта; 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>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 законы функционирования и эволюционного развития биосферы как глобальной среды обитания; основные принципы устойчивого функционирования и развития экосистем и экосистемных сообществ; глобальные проблемы окружающей среды и причины их возникновения; основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека и окружающую среду, нормирование и меры защиты от них.  Умеет: прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения экологических проблем и проводить анализ их возникновения; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов.  Имеет практический опыт: использования нормативно-правовых актов при работе с экологической документацией, методами защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; проектирования оборудования и рабочих мест с учетом требований безопасности и эргономики.</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.  Умеет: планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.  Имеет практический опыт: взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</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; фундаментальные законы физики; основные понятия теории вероятностей и математической статистики; 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; основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций; 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; 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; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса; применять основные положения теории вероятностей, решать задачи профессиональной деятельности с применением статистических методов; 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; решать системы линейных алгебраических уравнений, алгебраические и трансцендентные уравнения, интерполировать функции; 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; 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 законов физики для решения профессиональных задач; обработки экспериментальных данных с применением статистических методов; применения методик исследования движения управляемых объектов; разработки расчетных моделей типовых элементов конструкций; решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций; 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; владения навыками экспериментальных исследований средств

		<p>измерений и их функциональных узлов, выбора средств измерений, представления результатов измерений, обработки экспериментальных данных; проектирования систем управления летательными и подвижными аппаратами различного назначения как объектов ориентации, стабилизации и навигации с использованием компьютерных технологий; 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; маркировку, основные эксплуатационные свойства конструкционных материалов; методики составления дифференциальных уравнений подвижных объектов, метод пространства состояний в теории систем, понятие устойчивости движения, методику исследования устойчивости систем по первому приближению и вторым методом Ляпунова; критерии управляемости и наблюдаемости линейных систем, теорему о необходимых условиях оптимальности; принцип максимума Понтрягина; возможности применения электротехнических устройств в большинстве промышленных производственных процессов в качестве наиболее гибких из известных способов поставки энергоносителя к технологическому процессу; допустимые пределы поставок электроэнергии при ограничении по пробивному напряжению и по</p>

напряженности магнитного поля; возможности преобразования энергии электромагнитного поля в высокотемпературные поля, в механическую энергию, в электрохимические процессы; методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; методы описания динамических систем, объектов и процессов с использованием программных средств моделирования; методы моделирования технических объектов на основе дифференциальных уравнений; методы z-преобразований; методы анализа дискретных систем на основе передаточных функций; методы построения математических моделей движения летательных аппаратов; 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; составлять перечень материалов при серийном производстве образцов новой техники; находить положения равновесия, определять их характер и изображать фазовые траектории линеаризованных систем в окрестности положений равновесия для автономных систем; исследовать устойчивость положений равновесия с помощью системы первого приближения и вторым методом Ляпунова; применять теоретические знания свойств электромагнитного поля и электрических цепей в проектировании сложных промышленных электротехнических устройств; оценивать уровень реализации практического электротехнического устройства и возможности его совершенствования на основе самых современных представлений о способах использования электроэнергии; выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при

простых видах нагружения; выполнять построение моделей динамических систем, объектов и процессов в программных продуктах моделирования систем; моделировать дискретные системы управления; применять z-преобразования для многомерных дискретных систем; применять методы анализа дискретных систем на основе передаточных функций; применять методы построения математических моделей движения летательных аппаратов; 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; выбора конструкционных материалов при производстве деталей, узлов и приборов в зависимости от условий эксплуатации и требований, предъявляемых к изделию; применения принципа максимума Понтрягина, применения методики синтеза оптимального управления для линейной задачи быстрогодействия; применения методов теоретического анализа сложных электротехнических устройств и цепей; приемов оптимизации имеющихся практических устройств электротехники: приемов конкурентного сравнения различных вариантов использования электроэнергии и приемов количественного представления всех свойств проектируемых электротехнических устройств; навыками решения практических задач расчета на прочность типовых элементов машин и конструкций; моделирования нелинейных нестационарных динамических систем, объектов и процессов в программных продуктах; применения методов z-преобразования для многомерных дискретных систем, методов анализа дискретных систем на основе передаточных функций; разработки математических моделей движения летательных аппаратов; 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 радиотехнических систем летательных аппаратов; состав и структуру высокоточных систем навигации летательных аппаратов.</p> <p>Умеет: анализировать работу систем управления подвижных аппаратов различного назначения; решать профессиональные задачи с использованием радиотехнических систем летательных аппаратов; решать профессиональные задачи с использованием высокоточных систем навигации летательных аппаратов.</p> <p>Имеет практический опыт: создания математических моделей движения подвижных аппаратов различного назначения; применения радиотехнических систем в составе летательных аппаратов; применения высокоточных систем навигации в составе летательных аппаратов.</p>
<p>ОПК-7 Способен на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, как объектов ориентации, стабилизации, навигации, управления движением, а также создавать математические модели, позволяющие прогнозировать тенденцию их развития как объектов управления и тактики их применения</p>	<p>Использует методы анализа систем управления летательными аппаратами различного назначения; исследует и создает математические модели систем управления летательными аппаратами</p>	<p>Знает: основные понятия аэродинамики, законы формирования аэродинамических сил и моментов, действующих на летательный аппарат; конструктивные особенности летательных аппаратов и их элементов, узлов и систем; методы оценки надежности программной составляющей информационно-управляющих систем летательных аппаратов, связь надежности и качества системы; фигуру и движение Земли в пространстве, иметь представление о гравитационном поле Земли и учете его при использовании метода инерциальной навигации; метод «счисления пути» как метод навигации, алгоритмы функционирования инерциальных систем, ошибки инерциальных систем и способы их уменьшения, параметры и средства определения ориентации подвижного объекта; методы решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей; принципы построения систем управления летательных аппаратов; основные элементы системы управления: датчики, управляющие устройства, исполнительные механизмы; методы проектирования элементов гидропневмосистем управления летательными аппаратами.</p> <p>Умеет: применять формулы векторного</p>

анализа в кинематических и динамических уравнениях для определения сил и моментов, действующих на летательный аппарат; использовать знания об устройстве и конструкции ЛА и критериях оценки проектно-конструкторских решений; применять методики проведения и анализа результатов определительных и контрольных испытаний на надежность; выбирать тип и схему построения инерциальной системы навигации в зависимости от типа объекта, требуемой точности и условий движения; выбирать состав приборного оснащения для данной схемы построения инерциальной системы; анализировать работу электронных устройств; проводить анализ установившихся и переходных режимов работы системы, ее устойчивости и показателей качества; синтезировать управляющие и корректирующие устройства систем управления; выбирать критерии и показатели проектирования с учетом специфики объекта назначения и технического задания.

Имеет практический опыт: применения разделов аэродинамики в задачах управления движением летательного аппарата; исследования и анализа проектно-конструкторских решений по различным типам летательных аппаратов; использования прикладных пакетов для решения задач анализа надежности систем; моделирования динамики инерциальных систем и оценки погрешностей их работы с целью выработки требований к характеристикам чувствительных элементов и оценки необходимости применения средств и способов коррекции; использовать базовые положения математики, естественных наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости; анализа и обработки экспериментальных данных для решения задач управления движением летательных аппаратов; решения профессиональных задач по вопросам функционирования гидropневмосистем управления летательными аппаратами.

<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; способы проведения компьютерных испытаний по определению оптимальных параметров системы с использованием вычислительных средств; алгоритмы фильтрации и идентификации в динамических системах; методы статистической динамики; методы проектирования систем управления летательными аппаратами; принципы управления летательными аппаратами с элементами искусственного интеллекта; методы и алгоритмы комплексирования навигационных систем; методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования к структуре системы управления полетами РН и КА</p> <p>Умеет: пользоваться методами определения оптимизации системы управления полетами РН и КА; проводить и систематизировать компьютерные эксперименты для поиска оптимальных решений; оценивать основные характеристики системы управления летательными аппаратами; формировать оптимальные статистические системы обработки измерительной информации при определении структуры</p>

системы управления полетами РН и КА; выполнять синтез и идентификацию параметров систем управления движением летательных аппаратов; применять искусственный интеллект в системах управления летательными аппаратами; комплексировать навигационные системы для 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; определения оптимального способа управления исходя из требований технического задания на систему управления полетами РН и КА; применения алгоритмов фильтрации и идентификации для решения инженерных задач; применения методы статистической динамики для решения инженерных задач; разработки математических моделей работы отдельных подсистем летательных аппаратов; разработки математических моделей работы отдельных подсистем летательных аппаратов с элементами искусственного интеллекта; комплексирования навигационных систем внешних ориентиров в системах управления летательными аппаратами; 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; руководящие, методические и нормативные документы, необходимые для разработки бортовых комплексов летательных аппаратов; устройство и принцип функционирования бортовой аппаратуры системы управления КА; инструменты для отслеживания инноваций в области разработки космической техники Умеет: применять на практике современные средства программирования и разработки встраиваемого программного обеспечения для микроконтроллеров; пользоваться эксплуатационной документацией на бортовую аппаратуру; разрабатывать структуру бортовой аппаратуры летательных аппаратов; анализировать техническую информацию, относящуюся к применению микропроцессорных устройств в приборах и системах, разрабатывать программное обеспечение для микропроцессорных устройств; разрабатывать материалы в проектные документы по

			<p>системе управления в соответствии с методическими и нормативными документами</p> <p>Имеет практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>построения типовых электрических схем с применением микроконтроллера и организации обмена данными с типовыми измерительными и исполнительными устройствами; проработки требований к составным частям системы управления разрабатываемых КА для разработки технических заданий на бортовую аппаратуру; определения требований к бортовому программному обеспечению; определения требований к разрабатываемой бортовой аппаратуре; выбора и применения средств и методов, наиболее подходящих к проектированию конкретных микропроцессорных устройств и программного обеспечения для них; анализа технического уровня бортовой аппаратуры, сравнения с зарубежными аналогами</li> </ul>
<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"> <li>математический аппарат анализа и синтеза систем автоматического управления;</li> <li>принципы формирования критериев оптимальности, основные теоретические принципы синтеза оптимальных систем; методы оценки параметров законов функционирования системы управления летательных аппаратов; методическую, нормативно-техническую</li> </ul>

			<p>документацию, определяющую 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	Разрабатывает	25.015 Специалист по	Знает: современные

<p>Способность разрабатывать алгоритмы системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов</p>	<p>алгоритмы системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов</p>	<p>разработке системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов G/03.7 Разработка алгоритмов системы управления полетами РН и КА</p>	<p>технические средства навигации в системах управления движением летательными аппаратами[7]; назначение, принцип работы аппаратуры системы управления летательными аппаратами[8]; назначение, принцип работы аппаратуры системы управления полетами РН и КА; методы выполнения научных исследований в области разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА; методику разработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА; методику разработки алгоритмов системы управления полетами аэробаллистических летательных аппаратов; основы и специальные разделы теории автоматического управления; 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 технические средства навигации и управления движением при разработке алгоритмов системы управления полетами РН и КА; применять современные методы разработки алгоритмов системы управления летательными аппаратами; применять современные методы разработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА; выполнять научные</p>
--	--	--	--

исследования при разработке математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА; разрабатывать математические модели контуров системы управления полетами КА; разрабатывать математические модели контуров системы управления полетами аэробаллистических летательных аппаратов; анализировать влияние различных факторов на управляемость РН и КА; 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: применения методики составления уравнений движения с использованием навигационных приборов; разработки математических моделей алгоритмов системы управления движением летательных аппаратов; разработки математических моделей алгоритмов системы управления движением летательных аппаратов; разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА; разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами КА; разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами аэробаллистических летательных аппаратов; разработки математических моделей алгоритмов

			<p>терминального управления в системах управления полетами; 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</p>
<p>ПК-5 Способность разрабатывать общую структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов</p>	<p>Разрабатывает общую структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов</p>	<p>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</p>	<p>Знает: методы проектирования и корректировки структуры систем управления летательными аппаратами[9]; методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования при разработке общей структуры системы управления полетами РН и КА; современные электронные устройства цифровых управляющих систем; автоматизированные методы проектирования структуры систем управления летательными аппаратами; современную элементную и приборную базу системы управления полетами РН и КА; современную элементную и приборную базу системы управления летательных аппаратов; порядок разработки структуры системы управления полетами РН и КА; алгоритмы терминального управления в системах управления летательными аппаратами; структуру систем управления полетами отечественных и зарубежных РН и КА; технические и программные средства для обеспечения согласования интерфейсов взаимодействия системы управления полетами РН и КА с исполнительными органами и</p>



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

		<p>системы управления полетами РН и КА</p> <p>Имеет практический опыт:  анализа режимов 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; анализа общей структуры системы управления полетами РН и КА; определения номенклатуры режимов системы управления полетами РН и КА и выполняемых ею задач; формирования математических моделей технических устройств в полунатурных схемах испытания приборов и систем; разработки программного обеспечения управляющих вычислительных ЭВМ и комплексов; применения алгоритмов терминального управления при проектировании общей структуры системы управления полетами РН и КА; проектирования 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
Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов		+											+							+					
Физика												+													
Теория надежности, контроль и диагностика систем управления летательными аппаратами																		+							
Безопасность жизнедеятельности								+																	
Теоретические основы электротехники												+				+									
Математические основы теории управления												+				+									
Аэродинамика																		+							





















## **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.