

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 29.06.2020  
№ 10

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.07.2020 № 084-2642

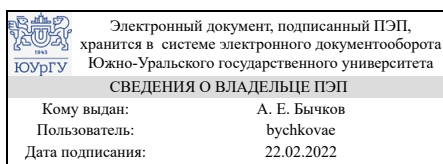
**Направление подготовки** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
**Уровень** бакалавриат

**Профиль подготовки:** Электрооборудование летательных аппаратов  
**Квалификация** бакалавр  
**Форма обучения** очная  
**Срок обучения** 4 года  
**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144.

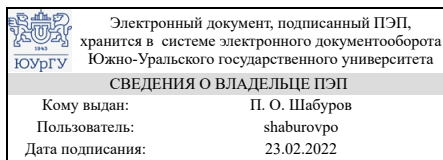
Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки  
к. техн.н.



А. Е. Бычков

Руководитель  
к. техн.н.



П. О. Шабуров

Челябинск 2022

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника 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.

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

- эксплуатационный;
- научно-исследовательский;
- конструкторский.

Профиль подготовки Электрооборудование летательных аппаратов конкретизирует содержание программы путем ориентации на

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 направлению подготовки 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:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знает: основные понятия информатики и информационных технологий; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования.</p> <p>Умеет: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации; выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств.</p> <p>Имеет практический опыт: работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования.</p>

<p>УК-2</p>	<p>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</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; понятие и принципы правового государства. Понятие и признаки права, его структуру и действие. Конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России. Основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права; капитальные затраты, инвестиции, основные фонды предприятия, оборотные средства, себестоимость, факторы внешней среды, показатели экономической эффективности.</p> <p>Умеет: объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и макроуровне; ориентироваться в механизмах влияния различных инструментов экономической политики государства на состояние экономики; квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире. Объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве. Использовать предоставленные Конституцией права и свободы; применять положения трудового кодекса и других правовых документов по направлениям экономики и управления предприятием.</p> <p>Имеет практический опыт: использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; оценки государственно-правовых явлений общественной жизни и их назначения. Анализа текущего законодательства. Применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций; навыков организации процесса оценки основных производственных фондов, навыков составления и представления отчетности по результатам оценки.</p>
-------------	---	--

УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>Знает: основные характеристики команд, рабочих групп как социально-психологических общностей -социально-психологические феномены влияния групп на индивида - формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, особенности их формирования и функционирования - основные стили лидерства и руководства в команде - типичные ошибки в процессе групповой работы.</p> <p>Умеет: анализировать собственную деятельность и межличностные отношения в команде с целью их совершенствования - взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния - избирать наиболее оптимальный стиль работы в команде.</p> <p>Имеет практический опыт: осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде.</p>
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>Знает: основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; важнейшие параметры языка конкретной специальности; основные различия письменной и устной речи;</p> <p>основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; важнейшие параметры языка конкретной специальности; основные различия письменной и устной речи;</p> <p>культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей инокультуры;</p> <p>основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка; достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка; основные особенности зарубежной системы образования в области избранной профессии; основные фонетические, лексико-грамматические (лексический минимум в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего</p>

характера), стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; важнейшие параметры языка конкретной специальности; основные различия письменной и устной речи.

Умеет: создавать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре; идентифицировать языковые региональные различия в изучаемом языке; выступать в роли медиатора культур; создавать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре; идентифицировать языковые региональные различия в изучаемом языке; выступать в роли медиатора культур; читать и переводить иноязычную литературу общего характера и по профилю подготовки; создавать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; взаимодействовать и общаться на иностранном языке на общие и общенаучные темы; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и

иностранный язык; проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; предупреждать возникновение стереотипов, предрассудков по отношению к собственной культуре; идентифицировать языковые региональные различия в изучаемом языке. Имеет практический опыт: межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры; различными коммуникативными стратегиями; учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности; когнитивными стратегиями для автономного изучения иностранного языка; стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений; разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации; презентационными технологиями для предъявления информации; исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий; межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры; различными коммуникативными стратегиями; учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности; когнитивными стратегиями для автономного изучения иностранного языка; стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений; разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации; презентационными технологиями для предъявления информации; исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий; владения иностранным языком в объеме, необходимом

		<p>для возможности получения информации из зарубежных источников; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии на иностранном языке.</p>
<p>УК-5</p>	<p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Знает: основные этапы исторического развития России; основные характеристики команд, рабочих групп, коллективов как социально-психологических общностей -социально-Психологические феномены влияния групп на индивида - формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, особенности их формирования и функционирования - основные стили лидерства и руководства в коллективе - типичные ошибки в процессе групповой работы; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества.</p> <p>Умеет: ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; анализировать собственную деятельность и межличностные отношения в коллективе с целью их совершенствования - взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния - избирать наиболее оптимальный стиль работы в коллективе; 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: практического восприятия информации; применения приемов и техник взаимодействия в условиях работы в коллективе; работы с понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>



УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>Знает: основные характеристики делового общения в коллективе -социально-психологические феномены влияния групп на индивида - формальную и неформальную структуру коллектива - основные способы коммуникации с членами коллектива - типичные ошибки в процессе групповой работы.</p> <p>Умеет: взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния - избирать наиболее оптимальный стиль руководства коллективом.</p> <p>Имеет практический опыт: приемов и техник воздействия на коллектив.</p>
------	---	--

УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знает: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[1]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.</p> <p>Умеет: использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни для случаев реабилитации и адаптации к социальной среде инвалидов или людей, получивших травмы; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностей физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности для случаев реабилитации и адаптации к социальной среде инвалидов или людей, получивших травмы; применения методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностей физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; применения методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностей физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.</p>
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной	Знает: научно-практические основы различных фитнес-направлений и здорового образа жизни[2]; научно-практические основы

	<p>деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>силовых видов спорта и здорового образа жизни[3]; требования нормативно-правовых актов по охране труда, промышленной безопасности и защите окружающей среды, а также иных правовых документов, регламентирующих деятельность работника при выполнении профессиональной деятельности; виды нормативной и другой документации по контролю состояния и охране окружающей среды.</p> <p>Умеет: выбирать средства и методы физического воспитания в различных фитнес-направлениях для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; выбирать средства и методы физического воспитания в силовых видах спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; применять знания по охране труда, промышленной безопасности и защите окружающей среды при выполнении профессиональной деятельности; пользоваться документацией и другой научной и технической информацией по вопросам экологии.</p> <p>Имеет практический опыт: использования адекватных средств и методов физического воспитания в различных фитнес –направлениях с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; использования адекватных средств и методов физического воспитания в силовых видах спорта с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; безопасных и безвредных методов и приемов организации труда при выполнении профессиональной деятельности; применения методики выявления экологических правонарушений.</p>
--	---	--

УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>Знает: капитальные затраты, инвестиции, основные фонды предприятия, оборотные средства, себестоимость, факторы внешней среды, показатели экономической эффективности.</p> <p>Умеет: составить смету капитальных затрат, смету текущих затрат по элементам, калькуляцию текущих затрат по статьям затрат, выполнить анализ факторов внешней среды, провести SWOT-анализ проектных разработок, выполнить расчеты экономической эффективности.</p> <p>Имеет практический опыт: методами сравнения вариантов технических решений и выбора лучшего.</p>
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>Знает: правовые аспекты управления трудовыми ресурсами, финансовыми ресурсами и инвестициями по направлениям нового строительства, реконструкции и модернизации.</p> <p>Умеет: применять положения трудового кодекса и других правовых документов по направлениям экономики и управления предприятием.</p> <p>Имеет практический опыт: юридически корректного общения в коллективе и составления деловой документации.</p>
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает: методы проецирования и построение изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже; современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии; методы осуществления расчетов по типовым методикам, методы проектирования технологического оборудования с</p>

использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием. Знать требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации на чертежи деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. Знать графические пакеты.

Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по их чертежам при проведении расчётов по типовым методикам и на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) или компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов; использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; осуществлять расчёты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием. Уметь составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий и объектов энергетических установок и систем.

Имеет практический опыт: решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе

		<p>методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, самостоятельно пользоваться учебной и справочной литературой; использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств; проведения расчётов по типовым методикам, проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием и в соответствии с ЕСКД на основе знания графических пакетов и умения применять новые компьютерные технологии "3D-модель - 2D-чертёж.</p>
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>Знает: основные языки программирования и их особенности при использовании.</p> <p>Умеет: использовать программные средства при проектировании объектов энергетической отрасли.</p> <p>Имеет практический опыт: написания прикладных программ для цифровизации объектов профессиональной деятельности.</p>
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>Знает: теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа; о веществах, их свойствах, выработка навыков практического использования полученных знаний. В результате изучения курса студенты должны овладеть современными представлениями о строении как атомов и молекул, так и вещества в целом; понимать универсальность и информативность Периодического закона; знать основы электрохимии; основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на</p>

современном научном уровне; основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей; фундаментальные разделы физики,

Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных; физические законы, методы анализа и моделирования; модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности; математические модели, используемые для описания движения летательных аппаратов в различных системах координат, включая подвижные, конструкторские, не главные центральные; формы траекторий, уравнения их описывающие, параметры невозмущенного и возмущенного движения; теоретические основы расчета программных траекторий выведения на орбиту, маневрирования и сближения космического аппарата, спуска в атмосфере и посадки космического аппарата на Землю и планеты; типовые задачи и методы управления движением летательного аппарата; методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; механические свойства конструкционных материалов.

Умеет: решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебре и аналитической геометрии; оперировать с комплексными числами; пользоваться большой базой табличных данных для оценки и возможности протекания процессов в возможном направлении, проводить химико–термодинамические и кинетические расчеты с использованием основных законов химии и физики; использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин;

строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач; использовать математические методы при решении прикладных задач; анализировать результаты вычислений; использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; применять физико-математический аппарат; применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики; выбирать систему координат, позволяющую наилучшим образом описывать движение летательного аппарата, переходить от одной системы координат к другой; моделировать управляемое движение летательного аппарата в различных системах координат, включая подвижные, конструкторские, не главные центральные; моделировать управляемое движение в системах Земля-Солнце, Земля-Луна; Определять элементы орбиты и трассы космического аппарата по заданным начальным условиям движения; рассчитывать приближенно-оптимальные программы выведения космического аппарата на орбиту, маневрирования на орбите и спуска на поверхность планеты; оценивать влияние на движение возмущающих факторов; разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах



		<p>нагрузки и при сложном напряженном состоянии.</p> <p>Имеет практический опыт: приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам; проведения простых химических опытов для подтверждения и доказательства основных теоретических разделов курса; методов дифференцирования и интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем; навыками преобразования данных для дальнейших вычислений; навыками работы с числовой информацией; физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений; применения экспериментальных методов исследования при решении профессиональных задач; моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели; расчета траекторных параметров движения летательных аппаратов; определения и нахождения нужных параметров орбит; решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций.</p>
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>Знает: теорию цепей и сущность электромагнитных явлений, методики расчёта электрических и магнитных цепей.</p> <p>Умеет: применять свои знания при расчётах электрических и магнитных цепей, в том числе с использованием персональных ЭВМ, владеть методикой экспериментальных исследований электрических и магнитных цепей.</p> <p>Имеет практический опыт: технического использования электромагнитных явлений.</p>

ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	<p>Знает: методы математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов.</p> <p>Умеет: применять полученные знания об методах математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методах анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов.</p> <p>Имеет практический опыт: математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов в электроэнергетике и электроприводе.</p>
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	<p>Знает: способы проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p>

Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности		<p>Знает: основы технических средств обеспечения САПР; основы программных средств обеспечения САПР; основы информационных средств обеспечения САПР[4]; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в проектировании и расчете объектов профессиональной деятельности[5]; информационные технологии и современные средства компьютерной графики, в своей предметной области; информационные технологии и современные средства компьютерной графики, в своей предметной области; принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в проектировании и расчете объектов профессиональной деятельности; ведущих мировых производителей и дистрибьюторов электронных микросхем; методы расчета статических и динамических характеристик элементов схемы; особенности расчета тепловых режимов транзисторов; способы регулирования выходного напряжения в импульсных преобразователях напряжения; методы расчета</p>

установившихся и переходных режимов электрических сетей; конструкцию основных узлов авиационных исполнительных устройств, предъявляемые к ним требования, методы их расчета и испытаний; теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета; математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов; основные источники информации по направлению профессиональной деятельности; способы регулирования координат электропривода постоянного и переменного тока; общую характеристику первых и современных микропроцессоров и микроконтроллеров, их место и роль на промышленных предприятиях; организацию работы внутренних функциональных узлов в микроконтроллере фирмы Atmel серии Mega и фирмы STMicroelectronics серии STM32F3xx; виды импульсной и импульсно-кодовой модуляции сигналов; модели импульсных систем, дискретное преобразование Лапласа, методы расчета переходных процессов в дискретных системах; ограничения импульсного способа передачи информации, спектры и особенности частотных характеристик импульсных систем; основные критерии устойчивости импульсных систем; импульсные средства коррекции, роль

интегрирующих и дифференцирующих фильтров; особенности периодических процессов в импульсных системах, методы синтеза, исключаящие нежелательные периодические режимы; методы изготовления печатных плат различных типов; методы сборки и монтажа печатных узлов; методы выполнения проводного монтажа; соотношение для токов и напряжений вентиля, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки; компьютерные технологии интеллектуальной поддержки управленческих решений; современные методы диагностики, получения обобщенных характеристик, агрегирования информации и ее обработка с помощью ЭВМ; основы технических средств обеспечения САПР; основы программных средств обеспечения САПР; основы информационных средств обеспечения САПР; ведущих мировых производителей и дистрибьюторов электронных микросхем; методы расчета статических и динамических характеристик элементов схемы; принципы работы основных электронных устройств, обеспечивающих функционирование объектов профессиональной деятельности

Умеет: выбирать нужные компоненты базового и прикладного программного обеспечения, умение составить правильный комплекс технических средств; использовать информационные

технологии для проектирования и конструирования элементов и систем электрооборудования летательных аппаратов; выбирать расчетную схему конструкции космического аппарата; анализировать и вырабатывать рекомендации по улучшению технических характеристик проектируемых конструкций космических аппаратов; использовать основные приёмы решения инженерных задач с использованием специализированного программного обеспечения; использовать основные приёмы решения инженерных задач с использованием специализированного программного обеспечения; использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов; выбирать расчетную схему конструкции космического аппарата; анализировать и вырабатывать рекомендации по улучшению технических характеристик проектируемых конструкций космических аппаратов; проектировать электронные устройства; осуществить анализ характеристик или синтез схем с заданными статическими характеристиками и динамическими свойствами; рассчитать и выбрать тип и мощность транзистора для приводов различного назначения; рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ; рассчитывать основные

характеристики исполнительных устройств электрооборудования ЛА, проводить сравнительный анализ устройств электрооборудования ЛА по основным энергетическим, силовым, точностным показателям; решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения; использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов; анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов; осуществить анализ характеристик или синтез электропривода с заданными статическими характеристиками и динамическими свойствами; программировать и использовать программируемые контроллеры и средства их отладки; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой; составить математическое описание импульсной системы; оценивать точность, устойчивость, качество процессов регулирования; рассчитывать переходные

процессы в импульсных системах; синтезировать параметры корректирующих устройств по заданным показателям качества регулирования; проводить необходимые расчеты конструктивно-технологических параметров печатных плат; выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие элементы силовой полупроводниковой техники по справочным данным; использовать системы поддержки принятия инженерных и управленческих решений; выполнять конкретную работу под управлением различных систем автоматизации; применять современные технические и программные средства информационных технологий для выполнения конкретной работы; выбирать нужные компоненты базового и прикладного программного обеспечения, умение составить правильный комплекс технических средств; использовать информационные технологии для проектирования и конструирования элементов и систем электрооборудования летательных аппаратов; проектировать электронные устройства управления электроприводом летательных аппаратов; разрабатывать основные допущения при моделировании электронных устройств

Имеет практический опыт: проектирования с применением ЭВМ; работы в современных пакетах прикладных программ при проектировании



конструкций космических аппаратов; использования основных приёмов решения электротехнических задач в интегрированной математической системе MathCad; решения электротехнических и управленческих задач в прикладном программном обеспечении MathCad, VisSim, Jigrein, DipTrace, IAR; моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей; работы в современных пакетах прикладных программ при проектировании конструкций космических аппаратов; поиск технической документации и выбор аналогов; использование электронного осциллографа и других измерительных приборов (вольтметр, амперметр) для выполнения экспериментальных исследований ; поиск неисправностей в электрических схемах; синтез электрических схем с заданными свойствами; синтез импульсных преобразователей напряжения с заданными свойствами; алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей; расчета и моделирования электромагнитных и электромеханических устройств с использованием современных программных средств; работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink; расчета, проектирования и конструирования

электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения; использование методов синтеза электроприводов с заданными свойствами; расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования на основе микропроцессорных систем; проведения стандартных испытаний электротехнического оборудования на основе микропроцессорных систем; работа с математическими программами - динамическими решателями Jigrein, VisSim; выбора оптимальных решений при назначении технологий изготовления печатных плат и монтажа печатных узлов; компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя; оценки и обеспечения безопасности информационных систем; работы с современными программно-аппаратными средствами получения и обработки данных; проектирования с применением ЭВМ; поиск технической документации и выбор аналогов; поиск неисправностей в электрических схемах; синтез электрических схем системы управления с заданными свойствами; создания математических и физических моделей электронных устройств

ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности		<p>Знает: методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов; методы проектирования высоконадежных изделий; все характеристики и параметры обслуживаемого оборудования; методики проведения типовых экспериментальных исследований; способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин; основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока; устройство и принцип действия исполнительных устройств; основные параметры и показатели, характеризующие работу исполнительных устройств систем управления летательных аппаратов; физико-математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; методы экспериментального исследования управляемых выпрямителей, автономных инверторов; особенности расчета тепловых режимов</p>
------	--	--	---

транзисторов; способы регулирования выходного напряжения в импульсных преобразователях напряжения; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности, методы выбора и расчета принципиальных электрических схем и элементов для организации микропроцессорной системы; режимы работы энергетических установок для накопления, производства и преобразования энергии на борту летательных аппаратов; методику определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности

Умеет: выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций; сравнивать различные варианты технических систем по надёжности; рассчитать все характеристики и параметры обслуживаемого оборудования с применением современных способов расчета; выполнять экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты экспериментов; сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках; пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами; применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода;

проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов; определять по внешним признакам тип электромеханического преобразователя; составить схему замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентиле, на сглаживающем фильтре; рассчитать и выбрать тип и мощность транзистора для приводов различного назначения; осуществить анализ характеристик или синтез импульсных преобразователей напряжения с заданными статическими характеристиками и динамическими свойствами; программировать и использовать программируемые контроллеры и средства их отладки; проводить расчет режимов работы источников и преобразователей энергии на борту летательных аппаратов; применять способы расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности

Имеет практический опыт: расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; проектирования

		<p>высоконадёжных систем; расчета всех характеристик и параметров обслуживаемого оборудования; проверки технического состояния объектов профессиональной деятельности; практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения; составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов; проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов; расчета основных характеристик и показателей исполнительных устройств систем управления летательных аппаратов; анализа характеристик устройств электрооборудования летательных аппаратов; исследований характеристик, определяющих эффективность устройств электрооборудования ЛА; экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения; поиска неисправностей в электрических схемах; электромонтажа по электрическим схемам систем энергообеспечения летательных аппаратов; расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности</p>
ПК-3	Способен участвовать в	Знает: перспективные

научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности

направления развития электрооборудования летательных аппаратов; критерии поиска информации из различных источников для правильного формирования запроса для поставленных задач; критерии поиска информации из различных источников для правильного формирования запроса для поставленных задач; классификацию компьютерных математических программ. Направления развития программ для математического моделирования поведения сложных технических систем. Назначение, принципы организации математических ядер и математических библиотек; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения; методы анализа электрических цепей; физические основы моделируемых систем; методы анализа и синтеза систем управления полётом летательных аппаратов; критерии поиска информации из различных источников для правильного формирования

запроса для поставленных задач

Умеет: выделить наиболее существенные признаки новизны, влияющие на расширение возможностей летательных аппаратов; работать с учебной, научно-технической и нормативной литературой; использовать информационные технологии для выполнения поставленных задач; работать с учебной, научно-технической и нормативной литературой; использовать информационные технологии для выполнения поставленных задач; работать с программами для моделирования поведения сложных технических систем; читать схемы физические принципиальные (моделей цепей) и блок-схемы систем управления; настраивать математические ядра моделирующих программ (решатели систем алгебраических и дифференциальных уравнений); выбирать численные методы для решения тех или иных вычислительных задач; обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с



теоретическими положениями; обрабатывать результаты экспериментальных исследований; проводить анализ рабочих режимов системы управления летательных аппаратов, синтезировать систему с заданными статическими и динамическими свойствами; работать с учебной, научно-технической и нормативной литературой; использовать информационные технологии для выполнения поставленных задач

Имеет практический опыт: самостоятельного поиска информации в области электрооборудования летательных аппаратов; расчета полей в трехмерных сетках и соответствующих программах; синтеза регуляторов системы автоматического регулирования; использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники; использования компьютерных и информационных технологий, методик проведения экспериментов; применения для проведения анализа и синтеза систем программным и аппаратным обеспечением; исследовательской работы с использованием методов расчета, проектирования и конструирования электротехнического



### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Экономика		+																	
История					+														
Безопасность жизнедеятельности								+											
Физика	+												+						
Метрология, стандартизация и сертификация																+			
Физическая культура							+												
Правоведение		+																	
Теоретические основы электротехники													+	+					
Теоретическая механика													+						
Иностранный язык				+															
Экология								+											



Психология делового общения			+		+	+												
Экономика предприятия		+							+	+								
Электрический привод																+	+	
Электроснабжен ие																+	+	
Физические основы электроники																+		
Теория автоматического управления	+																	+
Электрические машины																+	+	+
Общая энергетика																	+	
Силовые виды спорта									+									
Физическая культура и спорт								+										
Адаптивная физическая культура и спорт								+										
Фитнес								+										













Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+														
Проектирование электрических сетей*																	+	
Моделирование электронных устройств*																	+	

\*факультативные дисциплины

## **4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

### **4.1. Общесистемное обеспечение программы**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

### **4.2. Материально-техническое обеспечение программы**

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

### **4.3. Кадровое обеспечение реализации программы**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

#### **4.4. Финансовые условия реализации программы**

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

#### **4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.