

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 31.03.2025
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 02.04.2025 № 084-4672

Направление подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств
Квалификация бакалавр
Форма обучения очная
Срок обучения 4 года
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 928.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
К. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	Л. П. Кудрин
Пользователь:	kudrinlp
Дата подписания:	07.05.2025

Л. П. Кудрин

Заведующий кафедрой
Д. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	А. В. Голлай
Пользователь:	gollaiav
Дата подписания:	07.05.2025

А. В. Голлай

Челябинск 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств 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.

При реализации образовательной программы применяются дистанционные образовательные технологии.

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.

Профиль подготовки Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств ориентирован 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
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере эксплуатации электронных средств	40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции	D Организация работ по контролю качества продукции в подразделении на этапах жизненного цикла	D/01.7 Организация разработки и внедрения новых методов и средств технического контроля
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе	С Разработка и моделирование конструкции и топологии изделий «система в корпусе»	С/02.7 Расчет, моделирование и трассировка отдельных частей изделий «система в корпусе»; С/03.7 Проведение трассировки и компоновки изделий «система в корпусе»

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере эксплуатации электронных средств	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	С Разработка, физическая верификация и моделирование топологических представлений отдельных аналоговых блоков и СФ-блока	С/01.6 Разработка эскизных (или полных) топологических представлений отдельных аналоговых блоков; С/03.6 Физическая верификация топологического представления отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем	29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе	В Тестирование и испытание готовых изделий «система в корпусе» на соответствие требованиям технического задания	В/03.6 Проверка электрических параметров изделий «система в корпусе» на соответствие требованиям технического задания; В/04.6 Испытание изделий «система в корпусе» на устойчивость к внешним воздействующим факторам и на соответствие требованиям технического задания
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере эксплуатации электронных средств	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	А Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока	А/01.6 Определение возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока; А/02.6 Проведение оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере эксплуатации электронных средств	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	В Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков и СФ-блока	В/01.6 Моделирование схем отдельных аналоговых блоков; В/04.6 Анализ и верификация результатов моделирования аналогового СФ-блока, выработка решения об изменении технического задания
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере проектирования, разработки, производства и эксплуатации электронных средств	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	А Изготовление опытных образцов радиоэлектронных средств различного назначения	А/01.6 Подготовка технологической документации и оборудования для изготовления радиоэлектронных средств
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе	В Разработка комплекта конструкторской и технической документации на изделия «система в корпусе»	В/02.6 Разработка комплекта рабочей конструкторской документации по результатам измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем	29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе	А Сборка активной части схемы электронного изделия и корпусирование системы в общий корпус	А/02.6 Монтаж активной части схемы электронного изделия в общий корпус

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;
- проектный;
- технологический.

Профиль подготовки Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; 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 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:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Умение осуществлять сбор информации для принятия решений; применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, формулировать управленческие решения по результатам анализа информации	Знает: теоретические 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; "основы теории информации; технические и программные средства реализации информационных технологий; глобальные и локальные компьютерные сети; современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов. современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов. "; "содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах"; фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию и математический анализ; основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа; основные понятия и

команды пакетов графических программ (ППП), позволяющие строить двух- и трехмерные изображения (в виде чертежей или рисунков) объектов и изделий; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем; "Основные режимы работы электрических цепей."; основные методы сбора и обработки информации; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, основные формулы математической статистики для решения прикладных задач в профессиональной деятельности; основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития электроники; свойства материалов радиокомпонентов; основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и наноэлектроники; знать направляющие системы и направляемые волны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и методы её решения, возбуждение волн в линиях передачи, тройники, мосты; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; основы планирования; способы организации документооборота проектной организации; системы хранения и поиска информации; методы построения БД; требования информационной безопасности; основные положения экономической науки и менеджмента предприятия.

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; "использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня. использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня"; "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"; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе, расширять свои математические познания; использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах; выполнять чертежи при помощи пакетов графических программ; строить трехмерные модели объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать пользовательские приложения для пакетов графических программ; анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач; выполнять чертежи при помощи пакетов графических программ; строить трехмерные модели объектов и
--	--	---

изделий при помощи пакетов графических программ; создавать визуализированные презентации спроектированных объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать пользовательские приложения для пакетов графических программ; выполнять технические эксперименты, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить анализ опытных данных; "применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики"; представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о электронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой; находить и анализировать информацию о свойствах материалов радиокомпонентов и самих радиокомпонентах; представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и нанoeлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой; уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией; осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации; подбирать системы документооборота проектной организации; организовывать доступ к архивным и текущим проектам; выбирать способы архивирования и восстановления проектной информации; применять экономические расчеты и принципы управления предприятием. Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и

аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы; "Владеет основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, навыками программирования и математического моделирования. основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, навыками программирования и математического моделирования, способен к разработке текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД"; "Владеет 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"; проведения инженерных расчетов; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания; выполнения двумерных чертежей; построения трехмерных объектов; работы в пакетах графических программ; приемами компьютерного дизайна; имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности; : работы в пакетах графических программ; приемами компьютерного дизайна; техникой работы с цветом и использования всей палитры цветов; проведение инженерных расчетов, использование стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач, оформление и представление результатов практической

		деятельности; навыками использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования; работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями электронных устройств; получения данных измерений и модельных (справочных) данные о радиокомпонентах; работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и нанoeлектронных устройств; вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой; понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения; оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы; работы с системами документооборота проектной организации; обеспечения доступа к документации; работы с системами архивирования и восстановления данных; определения экономической эффективности.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знание принципов 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.	Знает: способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм; виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия; понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы; основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок; принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы; архитектуру

микроконтроллеров (Arduino), правовые аспекты использования стороннего программного обеспечения, критерии и методы выбора датчиков и исполнительных механизмов; понятие и инструменты технологического бизнеса; процесс планирования, проектирования и разработки технологий эффективного производства продуктов технологического предпринимательства; основы дизайн-мышления и методы генерирования идей; круг задач цифровизации в современных экологических проблемах; свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математические модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы информационного обмена; структуру, базовые технологии и компоненты интернета вещей; стандарты интернета вещей; основные положения квантовой механики; области применения языка Python; методы и принципы целеполагания, механизмы отбора оптимальных решений, правовые нормы в рамках профессиональной деятельности; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка; стратегии определения целей и задач на русском языке в соответствии с требованиями культуры речевого общения на русском языке; архитектуру IoT-систем, протоколы передачи данных (MQTT, HTTP), назначение и ограничения облачных платформ интернета вещей; понятие затрат/себестоимости продукта, методы учета затрат, анализ затрат, обзор метрик успеха – показателей оценки достижения целей/результатов технологического стартапа, отражение специфики технологий в затратах и показателях достижения целей. Основы управления командой стартапа, проектного управления; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения,

базирующихся на анализе данных; основной инструментарий ТРИЗ; классы задач, которые могут быть решены с помощью методов искусственного интеллекта; основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа, основы юнит экономики, методы расчета себестоимости и метрики, позволяющие оценить результаты реализации стартап-проекта. Особенности принятия и реализации организационных, в том числе, управленческих решений; основные правила и нормы работы в команде,; основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности предприятия; конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления DeltaV; способы повышения надежности цифровых АСУ ТП; виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; стратегии и принципы командной работы; условия эффективной командной работы; основные методы сбора и обработки информации; основные принципы целеполагания; требования, предъявляемые к постановке целей; историю развития информационных технологий и систем для управления организационными структурами, состав и виды их обеспечения; действие основных квантовых гейтов; современные фреймворки, применяемые для создания разнообразных приложений на языке Python; базовые принципы математического моделирования, современные концепции построения и функционирования методов обработки информации, теоретические основы методов обработки информации для интеллектуальных систем; основные подходы к определению экономических и финансовых целей и задач бизнеса, основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа; 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; понятие и типы бизнес-моделей, финансовую модель и ее построение; вопросы и проблемы масштабирования бизнеса; основы инвестиционного анализа; вопросы налогообложения и бухгалтерской и налоговой отчетности; основные определения и понятия в сфере интеллектуальной собственности; основы авторского и патентного права, сроки действия охранных документов; суть методов организации продуктивного мышления; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; определение проекта; классификацию проектов; основные группы процессов, процессы и области знаний (функциональные области) управления проектами; основные виды и процедуры контроля выполнения проекта; инструменты и методы управления внешними коммуникациями проекта; основные организации и профессиональные сообщества управления проектами; законодательно-правовые нормы и стандарт в области управления проектами; принципы оцифровки данных по энерго- и ресурсосбережению; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; виды экологических ресурсов, используемых для решения профессиональных задач.

Умеет: применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач; устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах; генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач; анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов; формулировать задачи для реализации собственных проектов,

подбирать компоненты с учетом ресурсов и технических ограничений; генерировать технологические бизнес-идеи и проводить их маркетинговую валидацию, разрабатывать план процесса customer development; определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач; пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей; выбирать структуры данных языка Python для решения поставленных задач; выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, а также исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения; аргументировать выбор поставленной цели проекта и оптимальность способов решения выбранных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; решать задачи квантовой оптики; выбирать подходящие программно-аппаратные платформы и протоколы для реализации умных устройств, решения задач организации «умного» дома, анализировать ресурсные ограничения; осуществить расчет затрат продуктов стартапа, выбранного в предыдущем семестре; выбрать адекватные специфике стартапа метрики для оценки его успеха/неудач; оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; выбирать необходимые для решения задач инструменты; выбирать

архитектуру нейронной сети для решения поставленной задачи; применять IT-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения; адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам; рассчитывать текущие затраты, связанные с стартап-проектом, выбирать адекватные специфике проекта метрики для оценки степени его успеха/неудач.

Планировать работу над стартап-проектом, распределять роли в команде,; использовать источники экономической информации для разработки бизнес-плана инвестиционного проекта, осуществлять сбор информации для выполнения анализа внутренней и внешней среды предприятия; интерпретировать значения финансовых показателей для выработки стратегии развития; проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты; вырабатывать командную стратегию и на ее основе организовать отбор членов команды для достижения поставленных целей; применять принципы и методы организации командной деятельности; использовать источники экономической информации, осуществлять критический анализ информации и принимать решения на базе имеющейся информации; рационально распределять время на выполнение заданий; выбирать способы решения задачи проектирования (модификации) и сопровождения автоматизированной системы управления организационными структурами с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; выбирать фреймворк для создания приложения при решении поставленной задачи; применять методы моделирования и оптимизации при обработке информации в умных системах; рассчитать затраты на достижение поставленных перед бизнесом целей и задач, сформулировать измеримые бизнес-цели в стоимостном выражении, определить экономический эффект от их достижения; 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; обосновать выбор бизнес-модели; осуществить оценку потребности в инвестициях в стартап, сделать выбор и обоснование источника финансирования и оценку экономической эффективности и финансовой состоятельности инвестиционного стартап-проекта; классифицировать результаты интеллектуальной деятельности на конкретные объекты, включая объекты промышленной собственности и объекты авторского права; использовать методы организации продуктивного мышления при решении задач; интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм; формулировать цели и задачи на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; ставить цели и формулировать задачи, связанные с управлением проектами и реализацией профессиональных функций; составлять сетевые и календарные графики работ проекта и оценивать их параметры в условиях имеющихся ресурсных ограничений; организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач; создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельности с точки зрения требований экологической безопасности.

Имеет практический опыт: владеть методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей; выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в

ходе ФСА; проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров; создания автономных устройств, оптимизации решений на основе анализа доступных технологий и требований безопасности; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, валидации бизнес-идей, проведения маркетинговых исследований; анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов; решения задачи квантовой механики в матричном представлении; использования структур данных языка Python; выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализа; формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка; аргументирования выбора поставленной цели проекта и оптимальности способов решения выбранных задач; интеграции устройств в сетевые системы, оптимизации решений и проведения оценки рисков информационной безопасности; расчета показателей юнит-экономики; распределения ролей в команде при работе над стартап-проектом, разработки дорожной карты проекта; оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач; использования основных инструментов ТРИЗ (приемов разрешения противоречий); обучения искусственной нейронной сети; работы в расчётных экологических программах; расчета затрат и метрик оценки результатов стартапа, работы в команде,; выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта, выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта; создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии; владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; организации и управления командным

		взаимодействием в решении поставленных целей; создания команды для выполнения практических задач разного уровня сложности; оформления и представления результатов практической и научно-исследовательской деятельности; анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами; решения задач по теме квантовых вычислений; написания программы с использованием современного фреймворка; применения существующих методов поиска и обработки информации для совершенствования умных систем; формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса; в оценке государственно-правовые явления общественной жизни, понимании их назначение. Имеет навыки в анализе текущего законодательства, в применении нормативные правовых актов при разрешении конкретных ситуаций; заполнения шаблона Lea Canvas; разработки финансовой модели стартап-проекта и проведения инвестиционного анализа; анализа рисков стартап-проекта; проведения патентного поиска с использованием автоматизированных поисковых баз данных патентной документации; организации продуктивного мышления при решении задач; междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач; выбора формулировок цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; реализации основных управленческих функций применительно к проекту; применения современного инструментария управления содержанием, продолжительностью, качеством, стоимостью и рисками проекта; работы с цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению; работы с нормативно-правовой документацией.
--	--	---

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знание принципов организации работы коллектива исполнителей в сфере своей профессиональной деятельности	Знает: основные закономерности взаимодействия человека и общества, международные нормы и нормативные правовые акты Российской Федерации, позволяющие выстраивать единый подход к изучаемым отношениям; основные принципы социального взаимодействия. Умеет: оценивать значимость и релевантность данных, адекватность процедур, методов, теорий и методологий решаемым задачам самостоятельно мыслить, вырабатывать и отстаивать свою позицию в дискуссии, аргументировать ее ссылками на нормативно-правовые акты; реализовывать свою роль в команде. Имеет практический опыт: навыками ставить перед собой правовые задачи, находить пути их решения навыками опоры на нормативно-правовые акты при решении жизненно важных проблем; работы в коллективе и команде.
---	--	--

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Способность 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	Знает: основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные различия письменной и устной речи; лексико-грамматический материал по специальности, необходимый для профессионального общения; особенности различных видов речевой деятельности и форм речи; источники профессиональной информации на иностранном языке. Умеет: продуцировать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; вести беседу (диалог, дискуссию, переговоры) деловой-профессиональной направленности на иностранном языке; работать с источниками релевантной информации на иностранном языке. Имеет практический опыт: "использования учебных стратегий для организации своей учебной деятельности; когнитивных стратегий для автономного изучения иностранного языка; приемов запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации "; аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; применения навыков, владения умениями и стратегиями для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке, навыками публичной речи, ведения дискуссии на иностранном языке.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-	Владение методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в	Знает: -фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической

историческом, этическом и философском контекстах	мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения и правовых норм в сфере профессиональной и общественной деятельности	организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость; основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; основные нормативные правовые акты, методику толкования правовых норм, с учетом социально-исторического развития, основные отрасли системы законодательства Российской Федерации; основы межкультурной профессиональной коммуникации, механизмы поиска информации о культурных особенностях и традициях различных социальных групп, необходимой для саморазвития и профессионального взаимодействия с представителями другой культуры в процессе выполнения проектной деятельности. Умеет: - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие
---	---	--

		общества в социально-историческом контекстах; применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности; ориентироваться в мировом историческом процессе, использовать правовые нормы в сфере профессиональной и общественной деятельности; общаться в различной социокультурной среде, демонстрируя уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной учебно-проектной деятельности. Имеет практический опыт: владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого чувства гражданственности и патриотизма; практические навыки анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума; навыками анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; недискриминационно и конструктивно взаимодействовать в социуме с учетом социокультурных особенностей его членов в целях успешного выполнения профессиональных задач и достижения успешного сотрудничества в проектной деятельности.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей	Способность критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов физического воспитания.	Знает: организационно-методические основы адаптивной физической культуры[1]; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей

жизни		и узлов; основные приемы обработки и представления экспериментальных данных; основы тайм-менеджмента; методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития; "основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования; принципы философии, относящиеся к самоконтролю, саморазвитию и самообразованию человека. "; основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет" в отношении понимания процессов окружающего мира и принятия решений; представления предметной области и ее модели в формате онтологии; основы языка Python; методы планирования этапов разработки, принципы распределения времени при работе над проектами; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном); основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном); сущность инструментов ТРИЗ, позволяющих сокращать время при решении задач; принципы совместной работы над проектами, инструменты для управления проектами и организации командной работы (Trello, Git); области применения искусственных нейронных сетей; основные приемы эффективного управления собственным временем; основы построения карьеры;
--------------	--	---

критерии оценки уровня организации своей трудовой деятельности и пути её рационализации; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения; подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения; основы хронометража; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования стилистических навыков на русском языке как иностранном); о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач; "методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и основные средства, используемые для реализации умных систем

"; инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; методы и инструменты управления временем и бюджетом согласно целям и задачам саморазвития; организационно-методические основы физической культуры и спорта; роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни; особенности реализации на языке Python разного вида приложений (веб-приложения, чат-боты и настольные приложения); способы оптимизации сбора данных; специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной, практической и оценочной деятельности; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий физической культурой. Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия адаптивной физической культурой в целях сохранения и укрепления здоровья; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений

геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего математического аппарата; анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии; планировать свой временной режим работы; выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений; планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; планировать этапы работы на основе цели и задач исследования; определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности; применять язык программирования Python для решения поставленных задач; составлять планы выполнения задач, адаптировать предложенные материалы для самостоятельного изучения новых технологий; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля; эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на

русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля; подбирать необходимые инструменты ТРИЗ для решения задач в короткие сроки; планировать этапы разработки IoT-проектов, совмещать изучение новых технологий с выполнением задач; осуществлять поиск и разметку данных для обучения искусственной нейронной сети; эффективно планировать и контролировать собственное время; разрабатывать траекторию своего профессионального и карьерного развития; использовать мировой опыт подходов к разработке встроеного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения; выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике; определять основных «пожирателей» времени (хронофагов) в своей деятельности; планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков использования научного стиля русского языка) на основе навыков самоконтроля; "анализировать и оценивать качество получаемых данных при изучении новых методов и технологий интеллектуального анализа данных

"; планировать задачи и оптимальные пути их решения согласно плану саморазвития и самореализации; устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия физической культурой в целях повышения физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам; выбирать информационные технологии, способствующие саморазвитию личности в составе существующей организационной структуры; осуществлять поиск в документации и применять полученную информацию при решении поставленной задачи; искать новые подходы в цифровизации; критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов физического воспитания.

Имеет практический опыт: физического саморазвития на основе занятий адаптивной физической культурой; "Владеет навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций"; сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники; планирования и управления своим временем в ходе саморазвития; постановки целей саморазвития; "Имеет практический опыт: управления собственным временем; определения направления саморазвития и самообразования; составления плана работы и его реализации."; управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике; применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей; поиска и информации по современным экологическим проблемам; написания программы на языке Python; реализации проектов в соответствии с заданными сроками, поиска ошибок и корректировки траектории обучения на основе обратной связи; планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном; управления собственным временем; применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни; планирования траектории развития и совершенствования своих навыков культуры речи на русском языке как иностранном; использования инструментов ТРИЗ, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем); реализации проектов с

		удаленным управлением, самоорганизации при освоении облачных сервисов и локальных систем; формирования обучающего набора данных; владеть технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; планирования личностного и профессионального развития; владеть методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни; выявления «пожирателей» времени в своей жизнедеятельности; планирования траектории развития и совершенствования своих стилистических навыков на русском языке как иностранном; составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели; "структурирования большого объема информации, применения специализированных приложений и платформ для реализации интеллектуальных систем "; составления календарных планов и бюджетов проектов, в том числе проектов саморазвития, определения рисков и разработки мероприятий по их компенсации, в том числе для проектов саморазвития; нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в программе формирования своего здорового образа жизни; саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий; реализации траектории саморазвития для освоения материала по квантовым вычислениям; создания приложения на языке Python, работающего с обученной нейросетевой моделью; самостоятельного осваивания цифровых продуктов; 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.).
УК-7 Способен	Определяет индивидуальный	Знает: научно-практические основы

поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	уровень физической подготовленности и использует средства и методы физического воспитания, использует средства и методы фитнес-тренировки, комплексы силовых упражнений, а также понимает оздоровительный эффект здоровьесберегающих технологий с учетом ограничений по состоянию здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	различных фитнес-направлений и здорового образа жизни[2]; средства и методы адаптивной физической культуры[3]; научно-практические основы силовых видов спорта и здорового образа жизни[4]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы профессионально-прикладной физической культуры в соответствии с выбранной профессиональной деятельностью. Умеет: выбирать средства и методы физического воспитания в различных фитнес-направлениях для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; использовать средства и методы адаптивной физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выбирать средства и методы физического воспитания в различных направлениях силовых видов спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; 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: 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; применения средств и методов адаптивной физической культуры для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, чтобы обеспечить успешную полноценную социальную и профессиональную
--	---	--

		деятельности; использования адекватных средств и методов физического воспитания в различных направлениях силовых видов спорта с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; 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.
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	Умение использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельности с точки зрения требований экологической безопасности и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов.	Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; виды экологических ресурсов, используемых для решения профессиональных задач. Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельности с точки зрения требований экологической безопасности. Имеет практический опыт: навыками оказания первой доврачебной помощи; имеет практический опыт: работы с нормативно-правовой документацией.

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Умение анализировать на основе стандартных моделей микроэкономики и принципов рациональности поведение экономических агентов в условиях рыночных отношений.	Знает: основные понятия, категории и инструменты современной микроэкономической теории; функционирование рыночной экономики, механизм взаимодействия спроса и предложения на рынках товаров и факторов производства; инструменты государственного регулирования рынков для обоснования экономических решений. Содержание основных понятий и методов макроэкономического анализа; закономерности и взаимосвязи в функционировании рыночной экономики на макроуровне; инструменты и варианты их применения при разных целях макроэкономической стабилизационной политики. Умеет: анализировать на основе стандартных моделей микроэкономики и принципов рациональности поведение экономических агентов в условиях рыночных отношений; влияние и последствия изменения ценовых и неценовых характеристик на рынки товаров и факторов производства; проводить сравнительный анализ эффективности рыночных структур в контексте использования экономических ресурсов, воздействия на общественное благосостояние. Объяснять характер влияния внутренних и внешних факторов на состояние национальной экономики; ориентироваться во взаимосвязях и противоречиях целей и инструментов макроэкономической политики; механизме влияния на состояние национальной экономики. Имеет практический опыт: применения методов микроэкономического анализа и интерпретации экономической информации при обосновании и принятии решений в сфере профессиональной деятельности. Анализа причин и факторов основных форм макроэкономической нестабильности, возможных последствий мер стабилизационной политики правительства для обоснования экономических решений.
--	--	--

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Способность к использованию и соблюдению основополагающих правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупции.	Знает: признаки коррупционного поведения и основные положения российского законодательства о противодействии коррупции. Умеет: определять необходимые к применению нормы российского законодательства, направленные на профилактику коррупции и пресечение коррупционного поведения. Имеет практический опыт: использования и соблюдения основополагающих правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупции.
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Способность применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации.	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; теоретические 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; основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа; основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем; "Основные элементы электрических цепей и их параметры. Топологию электрических цепей. Основные методы анализа электрических цепей."; фундаментальные законы физики, основные разделы физических наук; методы механического и математического моделирования типовых элементов конструкции ЭС; способы задания, законы и свойства механического движения,

законы равновесия различных материальных объектов; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов конструкции ЭС на прочность; "аналоговых электронных устройств; основные принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов; основные характеристики аналоговых электронных устройств; современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств и тенденции их развития;"

Умеет: "анализировать форму предметов в натуре

и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам;";

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; использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах; использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных

разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач; "Объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства и переходные процессы электрических цепей."; "выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса физики"; разрабатывать расчетные модели типовых элементов конструкции ЭС; выполнять кинематические и динамические расчеты для материальной точки, силовые расчеты для материальной точки и абсолютно твердого тела; выполнять расчеты на прочность типовых элементов конструкции, моделируемых с помощью стержня; "осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств;".

Имеет практический опыт: "владения навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций"; использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы; решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания; использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в

		практической деятельности; владением практическими методами измерения параметров и характеристик электрических цепей; методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента, навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений; решения простых практических задач кинематики и динамики материальной точки, статики материальной точки и абсолютно твердого тела, расчетов на прочность типовых элементов конструкции, моделируемых с помощью стержня, расчетов резонансных частот плоских элементов конструкции; "Владение методами расчета типовых аналоговых устройств."
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Умение проводить моделирование и экспериментальные исследования в рамках общей теории связи и электродинамика и распространение радиоволн.	Знает: фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных; законы теории цепей и электротехники; природу электромагнитного поля, особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле; актуальное состояние электроники и текущие возможности элементной базы; методы проведения экспериментальных исследований по электронике; методы проведения экспериментальных исследований по схемотехнике; принципы и методы измерений; принципы построения и особенности средств измерений основных электрических величин; принципы построения цифровых средств измерений и контроля. Структуру и принципы работы средств измерения. Методы получения экспериментальных данных." Умеет: использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и

проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; проводить экспериментальные исследования по теории цепей и электротехники; интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений; обрабатывать и анализировать информацию о радиокомпонентах; проводить экспериментальные исследования по электронике; проводить экспериментальные исследования по схемотехнике; подбирать средства измерений по условиям предстоящих измерительных задач; выполнять измерения различных электрических величин, оформлять протокол эксперимента в установленной форме; вести обработку экспериментальных данных с целью повышения точности конечного результата.

Имеет практический опыт: фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования; методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; обработки и представления данных, полученных в результате экспериментальных исследований по теории цепей и электротехники; построения математических моделей, навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов; исследования параметров и

		характеристик радиокомпонентов; обработки и представления данных, полученных в результате экспериментальных исследований по электронике; обработки и представления данных, полученных в результате экспериментальных исследований по схемотехнике; работы с измерительными приборами; приемами определения погрешностей в типовых ситуациях измерений.
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Умение применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных.	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; архитектуру технических средств мультимедиа систем; архитектуру программных средств мультимедиа систем; методологию работы с мультимедийными системами; технологию установки и настройки программных и технических средств мультимедиа. Умеет: "анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам;"; пользоваться профессиональными и типовыми пакетами прикладных программ по созданию и обработке мультимедиа информации;

		применять мультимедиа средства при решении задач проектирования РЭС и сервиса. Имеет практический опыт: "Владеет навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций"; работы с современными техническим средствами мультимедиа; приемами практической работы с современными программными средствами мультимедиа; приемами ввода, вывода и обработки мультимедиаинформации.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессионально й деятельности	Владение методикой оценки параметров электронных устройств, критериями выбора оптимального решения.	Знает: методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных. Умеет: применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных. Имеет практический опыт: применения методов поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных.
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Владение методиками разработки алгоритмов для практического применения.	Знает: основные свойства, формы представления алгоритмов, основные типы алгоритмических структур, современные языки программирования для разработки компьютерных программ, пригодных для практического применения. Умеет: разрабатывать компьютерные программы, реализующие линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы, для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: разработки, отладки и тестирования алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способность строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Умение построения простейших физических и математических моделей объектов на различных уровнях проектирования ЭС и применения для этих целей программных средств компьютерного моделирования.	40.035 Инженер-конструктор аналоговых функциональных блоков В/01.6 Моделирование схем отдельных аналоговых блоков В/04.6 Анализ и верификация результатов моделирования аналогового СФ-блока, выработка решения об изменении технического задания	Знает: - структурные схемы радиоприемных и радиопередающих устройств, их параметры и методы оценки; - принципы построения и работы функциональных узлов радиоприемных и радиопередающих устройств [5]; принципы построения радиоканала, основные способы модуляции сигнала, основные устройства для формирования и приема радиосигнала, характеристики этих устройств, типовые схемотехнические решения; линии передачи СВЧ диапазона. Особенности конструкций элементов и узлов трактов СВЧ. Основные характеристики антенн. Вибраторные и щелевые антенны. Линейные антенны и решетки. Излучающие раскрывы и решетки; основные структурные схемы алгоритмов, средства и возможности программного обеспечения систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств; методы анализа и оптимизации параметров моделируемых процессов и радиоэлектронных средств; методику моделирования объектов и процессов, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования; основные задачи, решаемые радиотехническими системами (РТС); основные принципы работы дальномерно

				-угломерных РТС Умеет: - выполнять оценку параметров радиоприемных и радиопередающих устройств; - моделировать работу функциональных узлов радиоприемных и радиопередающих устройств; разрабатывать функциональные и принципиальные электрические схемы радиотехнических устройств, рассчитывать режимы работы радиотехнических устройств, параметры радиосигнала, характеристики модуляции; использовать профессионально ориентированные системы автоматизированного проектирования для исследования базовых математических моделей СВЧ устройств и антенн; разрабатывать схемы алгоритмов используемых численных методов математического моделирования радиоэлектронных средств; повышать точность численных методов моделирования на основе априорной информации о характере устойчивости и сходимости результатов исследований; использовать профессионально ориентированные системы автоматизированного проектирования для исследования базовых математических моделей радиоэлектронных средств; применять стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования для моделирования объектов и процессов; сформулировать требования к конструкциям и условиям эксплуатации РТС
--	--	--	--	---

			Имеет практический опыт: - - работы с программами схемотехнического проектирования для моделирования работы радиоприемных и радиопередающих устройств; - измерения параметров радиосигнала, применения радиотехнических устройств для передачи и приема радиосигнала; анализа и проектирования математических моделей радиоэлектронных средств СВЧ диапазона различного назначения и областей применения; использования систем автоматизированного проектирования антенн и устройств СВЧ; применения методов анализа и проектирования математических моделей радиоэлектронных средств различного назначения и областей применения; использования систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств для построения математических моделей базовых элементов; работы со стандартными пакетами автоматизированного проектирования для моделирования объектов и процессов; применения основ проектирования РТС
--	--	--	---

ПК-2 Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Умение разрабатывать и оформлять рабочую конструкторскую документацию с применением САПР.	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе В/02.6 Разработка комплекта рабочей конструкторской документации по результатам измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»	Знает: правила оформления проектно- конструкторской документации; правила оформления проектно-конструкторской документации Умеет: читать и составлять техническую документацию; читать и составлять техническую документацию Имеет практический опыт: работы с пакетами прикладных программ САПР для разработки и оформления конструкторской документации; работы с пакетами прикладных программ САПР для разработки и оформления конструкторской документации
ПК-3 Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	Владение навыками проведения оценочных расчетов при проектировании отдельных узлов и блоков в целом.	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков А/01.6 Определение возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока А/02.6 Проведение оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом	Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; приемы поиска и анализа данных о устройствах функциональной электроники, физические основы функциональной электроники; современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий и своей профессиональной деятельности; современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий и своей профессиональной деятельности; современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий и своей профессиональной деятельности Умеет: собирать и анализировать исходные

				данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств; обрабатывать и анализировать информацию о устройствах функциональной электроники; применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; информацией об областях применения и перспективах развития приборов и устройств функциональной электроники; собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии; собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии; собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования,
--	--	--	--	---

			использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии
ПК-4 Способность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Умение проводить расчеты, моделирование и трассировку отдельных частей ЭС при их проектировании, решать компоновочные задачи.	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе С/02.7 Расчет, моделирование и трассировка отдельных частей изделий «система в корпусе» С/03.7 Проведение трассировки и компоновки изделий «система в корпусе»	Знает: основные характеристики и принципы работы компонентов для цифровых устройств, возможности и области применения программных средств проектирования, симуляции и отладки цифровых устройств; методику расчета и проектирования с использованием средств автоматизации проектирования; основные метода расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с заданными параметрами; основные метода расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с заданными параметрами; основные характеристики и принципы работы компонентов для цифровых устройств, возможности и области применения программных средств проектирования, симуляции и отладки цифровых и микропроцессорных устройств; основные требования ЕСКД к выполнению чертежей, схем и текстовой документации изделий РЭС Умеет: составлять функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы для цифровых узлов и модулей РЭА, выполнять расчет режима работы элементов; выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в

			соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; составлять функциональные, структурные и принципиальные электрический схемы для микропроцессорных и периферийных узлов и модулей РЭА, выполнять расчет режима работы элементов; оформлять конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы РЭС в соответствии с требованиями ЕСКД Имеет практический опыт: разработки и анализа работы цифровых узлов РЭА; проектирования с использованием средств автоматизации проектирования; использования средств автоматизации проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; использования средств автоматизации проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; разработки и анализа работы микропроцессорных узлов РЭА и периферийных устройств, программирования микропроцессорных устройств;
--	--	--	---

			оформления конструкторской документации с использованием САПР
ПК-5 Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	Знать последовательность проведения работ по обслуживанию РЭС различного назначения; принципы работы изучаемых функциональных узлов, блоков и понимать физические процессы, происходящие в них.	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков С/01.6 Разработка эскизных (или полных) топологических представлений отдельных аналоговых блоков С/03.6 Физическая верификация топологического представления отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом	Знает: основы измерения характеристик электромагнитной совместимости электронных средств[6]; методы проведения электрических измерений и принципы работы измерительных приборов; методы экспериментального исследования антенн и устройств СВЧ; методы расчета и обработки результатов экспериментальных исследований с применением ЭВМ; технические средства, правила и нормы, необходимых для выполнения измерений; методы и способы проведения испытаний при производстве изделий радиоэлектронных систем Умеет: интерпретировать результаты измерения характеристик электромагнитной совместимости; пользоваться измерительными приборами проводить эксперименты по заданной методике; осуществлять расчеты основных характеристик волноводных трактов, резонаторов и антенн; проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование вновь разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза; выполнять настройку и проверять правильность функционирования макетов и опытных образцов радиоэлектронных устройств с

			использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований, обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик макета и опытного образца требованиям технического задания; соблюдать при проектировании требования стандартизации и метрологического обеспечения; применять теорию, методы и средства измерения и контроля; применять полученные знания при проведении испытаний и диагностики радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: работы с нормативной и методической документацией по электромагнитной совместимости электронных средств; проведения электрических измерений с помощью основных измерительных приборов и обработке экспериментальных результатов; владения методами анализа и расчета устройств СВЧ и антенн различных частотных диапазонов; навыками экспериментального исследования и анализа параметров антенных систем и трактов СВЧ; методами расчета параметров антенн по результатам обработки экспериментальных исследований с применением ЭВМ; планирования и проведения экспериментов по заданной методике, обрабатывать их результаты; владения навыками выбора объекта испытаний, выбора воздействующих факторов на
--	--	--	---

			РЭС при испытании и диагностировании
ПК-6 Способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Владеть навыками оценки показателей качества проектируемого изделия и применения инструментов управления качеством РЭС в зависимости от специфики продукции. Умение анализировать статистику основных показателей качества, реализовывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне.	40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции D/01.7 Организация разработки и внедрения новых методов и средств технического контроля	Знает: основы обеспечения электромагнитной совместимости электронных средств[7]; основные нормативные документы и стандарты в области управления качеством; методы анализа, моделирования и контроля на этапах жизненного цикла изделий электронной техники; - методы статистического контроля и анализа в управлении качеством электронных средств; свойства пространственной формы материальных предметов и психофизические характеристики воздействия цвета; особенности эргономичности конструкций электронных средств и других объектов промышленного дизайна Умеет: осуществлять базовую диагностику совместимости электронных средств; применять основные инструменты контроля качества и устанавливать их последовательность в зависимости от специфики продукции; анализировать технологический процесс, проводить выбор и обоснование контрольных точек при операционном контроле технологического процесса; выделять параметры факторов среды воздействия на человека и на объект промышленного дизайна; применять на практике основные приемы и программные средства представления и оформления результатов проектирования в

			соответствии с техническим заданием Имеет практический опыт: оценки электромагнитной совместимости электронных средств; широкого применения статистических методов контроля и анализа качества во всех сферах человеческой деятельности; конструирования формы в промышленном дизайне с использованием средств автоматизации проектирования
--	--	--	---

ПК-7 Способность к монтажу, настройке, испытанию и сдаче в эксплуатацию узлов, модулей и систем электронных средств	Знание технологических методов реализации электромонтажа в конструкциях РЭС, их особенности. Владение навыками проводить необходимые конструктивно-технологические расчеты.	29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе В/03.6 Проверка электрических параметров изделий «система в корпусе» на соответствие требованиям технического задания В/04.6 Испытание изделий «система в корпусе» на устойчивость к внешним воздействующим факторам и на соответствие требованиям технического задания	Знает: современные нормативные документы в области технических средств, систем, процессов и материалов; методы изготовления печатных плат различных типов; методы сборки и монтажа печатных узлов; основы диагностики РЭС (методы организации и проведения диагностирования РЭС) Умеет: применять современные средства выполнения и редактирования изображений, чертежей и текстового материала; проводить необходимые расчеты конструктивно-технологических параметров печатных плат; выполнить оценку состояния изделия РЭС Имеет практический опыт: владения современными программными средствами подготовки конструкторской и технологической документации технических средств, систем, процессов и материалов; выбора оптимальных решений при назначении технологий изготовления печатных плат и и монтажа печатных узлов; анализа работоспособности РЭС
---	--	--	--

ПК-8 Способность аргументированно назначать методы изготовления элементов конструкции РЭС	Знание основных технологий обработки материалов, принципов организации производства.	29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе А/02.6 Монтаж активной части схемы электронного изделия в общий корпус	Знает: методы изготовления деталей и сборочных единиц конструкций РЭС; методы изготовления деталей и сборочных единиц конструкций РЭС Умеет: выбирать технологию изготовления изделий РЭС с учетом масштаба производства и технологичности конструкции; выбирать технологию изготовления изделий РЭС с учетом масштаба производства и технологичности конструкции Имеет практический опыт: подготовки необходимой информации для ТПП; подготовки необходимой информации для ТПП
---	---	--	--

ПК-9 Способность участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков, инструкций, эксплуатационной документации, планов), установленной отчетности по утвержденным формам	Умение разрабатывать и оформлять технологическую документацию; применять САПР при оформлении технической и технологической документации и для организации технологических процессов.	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций А/01.6 Подготовка технологической документации и оборудования для изготовления радиоэлектронных средств	Знает: современные средства выполнения и редактирования чертежей и организационно-технической документации; современные средства выполнения и редактирования чертежей и подготовки конструкторской и технологической документации; нормативные документы по оформлению технической документации Умеет: применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и организационно-технической документации; применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей; разрабатывать техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы) Имеет практический опыт: владения современными программными средствами подготовки организационно-технической документации; владения современными программными средствами подготовки конструкторской и технологической документации; работы с программными средствами по разработке, оформлению и редактированию документации
ПК-10 Способность использовать навыки работы с компьютером, владением методами информационными технологиями	Умение применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных.		Знает: основные способы работы с графическими изображениями; способы хранения и передачи информации; методику адаптации пакетов графических программ для конкретных областей применения; архитектуру операционных систем и прикладных программных средств;

			методологию работы с программными средствами информационных систем; технологию установки и настройки операционных систем и программных средств; современные средства построения и управления базами данных (БД И СУБД); способы хранения, передачи и обеспечения доступа к конструкторско-технологической документации; основные методики применения компьютерной техники и программного обеспечения для решения различного рода задач; основные методики применения компьютерной техники и программного обеспечения для решения различного рода задач Умеет: строить трехмерные модели объектов; создавать визуализированные презентации спроектированных объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать пользовательские приложения для пакетов графических программ; выбирать общесистемное и прикладное ПО для решения конкретных проектных задач; устанавливать и настраивать общесистемное и прикладное программное обеспечение, используемое в проектных организациях; администрировать общесистемное программное обеспечение, базы данных и прикладное ПО; применять современные средства построения и управления базами данных (БД И СУБД); подбирать способы хранения, передачи проектной
--	--	--	--

			информации; обеспечивать доступ к конструкторско-технологической документации; применять информационные технологии и компьютерную технику при решении задач проектирования РЭС, обеспечивать сохранность и защиту информации; применять информационные технологии и компьютерную технику при решении задач проектирования РЭС, обеспечивать сохранность и защиту информации Имеет практический опыт: компьютерного моделирования и визуализации; работы с цветом и использования всей палитры цветов; составления макросов и программ для адаптации графических пакетов; работы с общесистемным и прикладным программным обеспечением; навыки администрирования общесистемного ПО, баз данных, прикладного ПО; построения баз данных и систем управления базами данных; настройки документооборота проектной организации; организации обмена информацией с другими подразделениями предприятия; работы с компьютерной техникой, программным обеспечением и системами защиты информации; работы с компьютерной техникой, программным обеспечением и системами защиты информации
ПК-11 Способность выявлять естественно-научную сущность	Способность применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера,		Знает: естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе электронных приборов; основные понятия, уравнения и законы электродинамики и

проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации.	распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах; знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей; естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и нанoeлектронных приборов; конструкции, параметры, характеристики и области применения приборов и устройств функциональной электроники; основные термины и определения по технологии изделий микроэлектроники и технологии производства электронных систем Умеет: применять для решения адекватный по сложности физико-математический аппарат и применять физические модели для электронных приборов; оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой; знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и
---	--	--

			структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей; привлекать для решения адекватный по сложности физико-математический аппарат и применять физические модели для микро- и нанoeлектронных приборов; применять полученные знания при анализе и выборе реализации для решения поставленных задач; решать разнообразные технические, технологические и исследовательские задачи, возникающие при конструировании, производстве и эксплуатации электронных систем Имеет практический опыт: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих при анализе физических процессов в электронных приборах, привлекать для их решения адекватный физико-математический аппарат; проводить экспериментальные исследования электронных приборов и использовать информационные технологии; основными операциями векторного анализа, основными методами исследования электромагнитных полей и на практике использовать эти знания для анализа физических и технических характеристик изделий радиоэлектроники; компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств; выявлять естественнонаучную сущность проблем,
--	--	--	---

			возникающих при анализе физических процессов в микро- и наноэлектронных приборах, привлекать для их решения адекватный физико-математический аппарат и информационные технологии; выбора устройств функциональной электроники; представлениями о перспективах развития технологических процессов и о новых физико-химических явлениях, которые могут быть использованы для создания новых технологических процессов
--	--	--	--

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	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11
Языки процедурного программирован ия	+														+											
Схемотехника											+	+														
Физика											+	+														
Основы проектирования несущих конструкций электронных средств											+															
Философия	+		+			+																				
Основы российской государственнос ти					+																					
Радиокомпонент ы	+											+														
Химия	+																									
Иностранный язык				+																						

Основы теории цепей и электротехника	+					+					+	+													
Безопасность жизнедеятельности								+																	
Начертательная геометрия и инженерная графика						+					+		+												
Экология		+						+																	
Электроника												+													
История России	+				+																				
Метрология и электрорадиоизмерения												+													
Физическая культура						+	+																		
Правоведение		+	+		+					+															
Материалы электронных средств												+													
Экономика	+	+							+																

Теория вероятностей и математическая статистика	+																									
Алгебра и геометрия	+									+																
Специальные главы математики	+									+																
Математический анализ	+									+																
Основы проектирования РЭС															+	+										
Испытания и диагностика РЭС																		+		+						
Проектная деятельность																+	+							+		
САПР РЭС														+			+									
Физико-химические основы технологии РЭС																									+	
Конструирование РЭС																	+				+	+				

Экономика и управление на предприятии	+																									
Физические основы электроники	+																									+
Основы компьютерного моделирования	+																								+	
Введение в направление																+										
Проектирование микроволновых устройств															+				+							
Управление качеством электронных средств																			+							
Методы математического моделирования и численные методы															+											
Физика излучения электромагнитных волн																									+	
Информационные технологии																								+		

Физические основы наноэлектроники	+																									+
Техническая электродинамика	+																									+
Адаптивная физическая культура и спорт						+	+																			
Физическая культура и спорт						+	+																			
Силовые виды спорта							+																			
Фитнес							+																			
Приложения и практика анализа данных		+				+																				
Анализ данных и технологии работы с данными		+																								
Программирование для анализа данных		+																								
Элементы квантовой оптики		+				+																				

ИТ-технологии в решении экологических задач		+				+																			
Устройства функциональной электроники																+									+
Микропроцессоры в электронных средствах																	+								
Эргономика радиоэлектронных средств																			+						
Информационные системы проектных предприятий	+																							+	
Радиотехнические системы															+										
Цифровые устройства электронных средств																	+								
Радиотехнические устройства															+										
Радиопередающие и радиоприемные устройства															+										

Электромагнитная совместимость электронных средств																			+	+						
Технология электронных средств																					+	+				
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	+					+							+													
Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)																+	+	+	+						+	
Производственная практика (конструкторская) (4 семестр)	+																		+					+		
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)																					+			+		
Введение в интеллектуальную собственность*		+																								

Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+	+																							
Мультимедийные системы*												+																

*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 10 %.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

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

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

4.6. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья совместно с другими обучающимися.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При необходимости для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть разработан индивидуальный порядок освоения образовательной программы.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено использование специальных технических средств обучения и реабилитации, ассистивных информационных технологий.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья, в том числе с использованием специальных технических средств обучения и ассистивных информационных технологий.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья с соблюдением принципов здоровьесберегающих технологий и адаптивной физической культуры.

В случае необходимости использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Выбор методов обучения осуществляется преподавателями, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателями с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Практическая подготовка обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении мест прохождения практики учитываются условия доступности и рекомендации о противопоказанных видах трудовой деятельности и рекомендуемых условиях труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида.

Проведение текущей, промежуточной, государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.