

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 29.06.2020  
№ 10

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.07.2020 № 084-2635

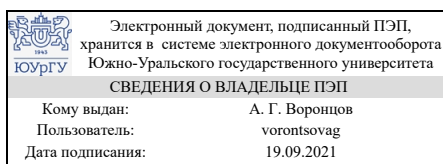
**Направление подготовки** 11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
**Уровень** бакалавриат

**Профиль подготовки:** Наноэлектроника: проектирование, технология, применение  
**Квалификация** бакалавр  
**Форма обучения** очная  
**Срок обучения** 4 года  
**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 927.

Разработчики:

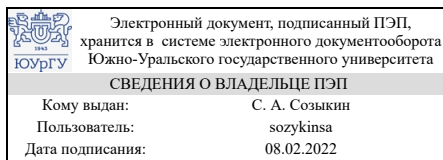
Руководитель направления  
подготовки  
д. физ.-мат.н., доцент



А. Г. Воронцов

Руководитель

к. физ.-мат.н., доцент



С. А. Созыкин

Челябинск 2022

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Нанoeлектроника: проектирование, технология, применение 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	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок
25 Ракетно-космическая промышленность в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности	25.033 Специалист по разработке и созданию квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства	В Разработка и создание квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства с мониторингом эффективности их решения на всех этапах	В/01.6 Проведение в соответствии с тактико-техническим заданием теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства
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

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 следующего типа:  
научно-исследовательский.

Профиль подготовки Нанoeлектроника: проектирование, технология, применение соответствует направлению подготовки в целом.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Государственная 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: государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

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

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; методики поиска, сбора и обработки информации в сети интернет; методики анализа физических систем, основные определения и законы физики; основы системного системного подхода для решения поставленных задач. Умеет: осуществлять поиск и критический анализ информации, полученной из разных источников; применять методики поиска, сбора и обработки информации, полученной из сети интернет; применять системный подход для решения физических задач; применять системный подход для анализа задач. Имеет практический опыт: сбора и анализа информации в сфере своей профессиональной деятельности; использования компьютера для поиска и обработки данных.

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	<p>Знает: виды экологических ресурсов, используемых для решения профессиональных задач;</p> <p>действующее законодательство и правовые нормы в сфере экологического права регулирующие профессиональную деятельность; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p>Умеет: проводить анализ своей профессиональной деятельности с точки зрения требований экологической безопасности; анализировать деятельность отдельного человека и организации с точки зрения современных правовых норм; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с нормативно-правовой документацией.</p>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>Знает: основные нормы социального взаимодействия при работе в команде; основные приемы и нормы социального взаимодействия.</p> <p>Умеет: применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.</p> <p>Имеет практический опыт: социального взаимодействия и работы в команде; социального взаимодействия и работы в команде.</p>

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>Знает: правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации; принципы построения устного и письменного высказывания на иностранном языке; иностранный язык делового общения: правила ведения деловой переписки, особенности стиля и языка деловых писем, речевую культуру общения по телефону; особенности построения устного и письменного высказывания при деловом общении на иностранном языке.</p> <p>Умеет: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском языке; осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке; вести беседу (диалог, переговоры) профессиональной направленности на иностранном языке; вести деловую переписку на иностранном языке; делать письменный перевод информации профессионального характера с иностранного языка на русский и с русского на иностранный язык; придерживаться делового стиля общения при коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском языке; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском языке; чтения, перевода текстов, выступления на иностранном языке; чтения и перевода текстов на иностранном языке; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на иностранном языке.</p>
------	---	---

УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>Знает: закономерности и особенности исторического развития различных культур; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в философском контексте; особенности культуры в странах - носителях иностранного языка.</p> <p>Умеет: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом контексте; понимать и воспринимать разнообразие общества в философском контексте; понимать и воспринимать культурные различия разных народов.</p> <p>Имеет практический опыт: общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения; общения с представителями различных культур.</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования; принципы философии, относящиеся к самоконтролю, саморазвитию и самообразованию человека.</p> <p>Умеет: планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; планировать этапы работы на основе цели и задач исследования; выбирать траекторию саморазвития на основе принципов философии.</p> <p>Имеет практический опыт: управления собственным временем; определения направления саморазвития и самообразования; составления плана работы и его реализации.</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знает: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества[1]; научно-практические основы силовых видов спорта и здорового образа жизни[2]; научно-практические основы различных фитнес-направлений и здорового образа жизни[3]; виды физических упражнений;</p> <p>роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические</p>

основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.

Умеет: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выбирать средства и методы физического воспитания в силовых видах спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; выбирать средства и методы физического воспитания в различных фитнес-направлениях для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки.

Имеет практический опыт: укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; использования адекватных средств и методов физического воспитания в силовых видах спорта с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; 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; укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.



УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>Знает: принципы экологической безопасности; классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;</p> <p>причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</p> <p>Умеет: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p> <p>Имеет практический опыт: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>Знает: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.</p> <p>Умеет: воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений.</p> <p>Имеет практический опыт: использования источников информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализа основных положений договора с финансовой организацией.</p>
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>Знает: сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности и способы профилактики коррупции.</p> <p>Умеет: анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами.</p>
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных	Знает: области прикладного применения дифференциального и интегрального

наук и математики для решения задач инженерной деятельности

исчисления;  
основные определения и теоремы математического анализа; области прикладного применения линейной алгебры и аналитической геометрии;  
основные определения и теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии; основные физические свойства материалов;  
физико-химические причины появления тех или иных свойств материалов;  
фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы; области прикладного применения дифференциальных уравнений;  
Классификацию дифференциальных уравнений;  
основные способы решения дифференциальных уравнений; основные элементы электрических цепей, метода расчета электрических цепей; примеры практического использования наноструктурных материалов;  
устройство и материалы современных источников тока; области прикладного применения теории вероятностей и стохастических процессов;  
основные определения и теоремы теории вероятностей и стохастических процессов;  
основные материалы, используемые в электронике;  
ключевые компоненты, используемые в электронных схемах; области прикладного применения математической статистики;  
основные определения и теоремы математической статистики;  
фундаментальные законы природы, определяющие функционирование объектов нанометровых размеров; отличительные особенности нанoeлектронных систем;  
понятия и отличительные особенности интегральной электроники и нанoeлектроники;  
основные принципы построения интегральных схем; современное состояние и перспективы развития современных квантовых технологий.  
Умеет: применять методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера; применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач теоретического и прикладного характера; находить информацию

		<p>о свойствах веществ; применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;</p> <p>решать дифференциальные уравнения;</p> <p>выполнять расчеты параметров электрических цепей постоянного и переменного тока; находить вероятности в конкретных задачах, находить параметры распределений случайных величин и стохастических процессов; осуществлять подбор материалов для изготовления электронной техники; применять законы математической статистики для обработки экспериментальных данных и подтверждения гипотез; использовать законы физики для прогнозирования поведения нанoeлектронных систем.</p> <p>Имеет практический опыт: использования знаний физики и математики при решении практических задач; применения дифференциальных уравнений для решения задач; сборки электрических схем и выполнения измерений в электрических цепях;</p> <p>нахождения параметров функции распределения случайной величины;</p> <p>использования математической статистики для обработки экспериментальных данных и подтверждения гипотез.</p>
--	--	--

ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<p>Знает: основы экспериментального метода исследования;</p> <p>методику обработки данных эксперимента;</p> <p>основные методы экспериментального исследования свойств материалов и параметров компонентов электронной техники; основные принципы построения аналоговых и цифровых электронных схем; принципы подключения микросхем к цепям различного функционального назначения;</p> <p>основные методы и средства измерений, системы стандартизации и сертификации; системы стандартизации и сертификации.</p> <p>Умеет: проводить простые эксперименты, грамотно представлять результаты измерений, оценивать погрешность; проводить измерения свойств материалов и параметров компонентов электронной техники; разрабатывать электронные схемы, обладающие заданным функционалом; выбирать способы и средства измерений; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</p> <p>формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;</p> <p>оформлять документацию согласно принятым стандартам.</p> <p>Имеет практический опыт: проведения эксперимента, обработки экспериментальных данных; измерения свойств материалов, представления и обработки экспериментальных данных; сборки и анализа параметров стандартных электронных схем; в обработке экспериментальных данных и оценке погрешности результатов измерений; постановки цели и задач исследования, оформления отчета, согласно нормативным документам.</p>
-------	---	--

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	<p>Знает: современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате; устройство микроконтроллера и микропроцессора, принципы их программирования; основные принципы хранения, обработки информации в микроконтроллерах и микропроцессорах.</p> <p>Умеет: решать задачи обработки данных с помощью современных ЭВМ; создавать программы для микроконтроллеров и микропроцессоров, для решения задачи обработки данных.</p> <p>Имеет практический опыт: обработки данных с помощью современных ЭВМ; программирования микроконтроллеров и микропроцессоров.</p>
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает: нормативные требования для конструкторской документации; компьютерные пакеты для выполнения конструкторской документации; принципы работы современных пакетов редактирования текста и создания изображений; способы использования информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; нормативные требования для конструкторской документации в области схмотехники; нормативные требования к конструкторской документации; нормативные требования для конструкторской документации; нормативные требования для технологической документации.</p> <p>Умеет: выполнять чертежи в соответствии с нормативными требованиями; использовать современные средства выполнения чертежей; редактировать текст, создавать рисунки; осуществлять поиск информации в сети интернет; использовать современные средства автоматизации для выполнения отчета; оформлять схемы, отчеты в соответствии с нормативные требования для конструкторской документации в области схмотехники; оформлять отчет согласно требованиям нормативной документации; оформлять отчеты на ЭВМ в соответствии с требованием нормативной документации; оформлять отчеты на ЭВМ в соответствии с</p>

		<p>требованием нормативной документации.  Имеет практический опыт: выполнения чертежей в соответствии с нормативными требованиями;  работы с современными программными средствами подготовки чертежей; работы в программах редактирования и форматирования текста, создания рисунков; написания отчета согласно нормативной документации;  оформления отчетов в соответствии с нормативные требования для конструкторской документации в области схемотехники;  написания отчета согласно требованиям нормативной документации; оформления отчетов на ЭВМ в соответствии с требованием нормативной документации; оформления отчетов на ЭВМ в соответствии с требованием нормативной документации.</p>
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>Знает: основы алгоритмического языка программирования С или С++.  Умеет: решать задачи обработки данных с помощью алгоритмического языка программирования.  Имеет практический опыт: программирования на алгоритмическом языке.</p>

Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков В/01.6 Моделирование схем отдельных аналоговых блоков	Знает: положения вычислительной электродинамики, необходимые для построения физических и математических модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения[4]; положения теории функций комплексного переменного, необходимые для построения физических и математических модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; алгоритмы вычислительной математики необходимые для построения физических и математических модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; основные программные продукты и информационные технологии, необходимые для работы проведения НИР; принципы проектирования и настройки компьютерных сетей и систем; положения квантовой механики, необходимые для построения физических и математических модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; положения статистической физики, необходимые для построения физических и математических модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; принципы

построения математических моделей на основе законов физики;  
основные методы решения уравнений математической физики; схемотехнические решения цифровых устройств;  
основные узлы и блоки цифровых электронных устройств; принципы и алгоритмы квантовой обработки информации;  
принципы работы квантовых компьютеров; положения теорий, описывающих атомную структуру, электрические и магнитные свойства тел в конденсированном состоянии;  
сущность и значение физико-химических процессов на поверхности твердых тел для материалов, конструирования и технологии производства изделий микро- и наноэлектроники; методы экспериментальных исследований поверхностных структур и процессов;  
основные физические процессы в твердотельных и электровакуумных приборах СВЧ; принципы функционирования электронных устройств СВЧ  
Умеет: строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; использовать программное обеспечение в учебной и научно-исследовательской деятельности; строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков твердотельной электроники; на основе атомистических моделей вычислять основные



		<p>макроскопические характеристики (структурные, электрические и магнитные) конденсированных тел на основе методов статистической физики; строить упрощенные модели структурных, электрических и магнитных свойств конденсированных тел с использованием математического аппарата квантовой и классической физики; оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах наноэлектроники; проводить анализ параметров активных полупроводниковых и электровакуумных приборов СВЧ</p> <p>Имеет практический опыт: компьютерного моделирования моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; применять положения квантовой механики для построения физических и математических модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; самостоятельного поиска и анализа требуемой информации из различных источников; квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов электроники и наноэлектроники</p>
--	--	---

ПК-2	Способен проводить НИР и ОКР по частным разделам заданного направления разработок	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	Знает: методы планирования и проведения экспериментов Умеет: выбрать и реализовать адекватные методы обработки результатов экспериментов и способы их интерпретации; планировать натурные и численные эксперименты в данной области знаний, их организацию и проведение Имеет практический опыт: атомистического моделирования наносистем; моделирования электронных систем
ПК-3	Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	25.033 Специалист по разработке и созданию квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства В/01.6 Проведение в соответствии с тактико-техническим заданием теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства	Знает: методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков устройств 2D электроники[5]; основные физические процессы плазмоники и фотоники; принципы проектирования устройств в плазмонике и фотонике[6]; кинетические явления, оказывающие влияние на работу узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения[7]; перспективные технологии электронного приборостроения; физико-химические свойства и технологии производства изделий, основным рабочим элементом которых выступают жидкие кристаллы; структуру и применение отдельных классов цифровых электронных устройств; типовые задачи, решаемые при помощи цифровых электронных устройств; физические основы квантовой электроники и развивающихся на их основе технологий и устройств

		<p>работающих в оптическом диапазоне; принципы действия, характеристики, параметры и технологические особенности важнейших узлов и элементов, используемых в оптических системах</p> <p>Умеет: квалифицированно решать разнообразные технологические задачи, возникающие при производстве и эксплуатации аппаратуры, включая обеспечение долговечности и надежности устройств; аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, основным рабочим элементом которых выступают жидкие кристаллы; проводить расчет параметров устройств, работающих в оптическом диапазоне</p> <p>Имеет практический опыт: проведения исследования характеристик электронных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p>
--	--	---

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Иностранный язык				+	+													
Математический анализ											+							
Экономическая безопасность хозяйствующих субъектов									+	+								
Философия	+				+	+												
История					+													
Интегральная электроника и наноэлектроника											+							
Программирование															+			
Правоведение		+																
Информатика	+												+	+				
Основы технологии электронной компонентной базы														+				

















## **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.