

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 30.05.2022
№ 9

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3248

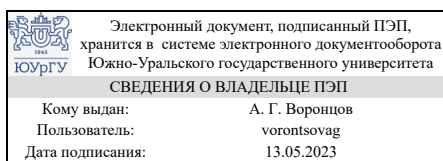
Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Уровень бакалавриат

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.

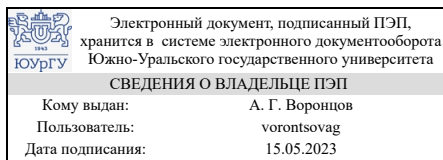
Разработчики:

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



А. Г. Воронцов

Заведующий кафедрой
д. физ.-мат.н., доцент



А. Г. Воронцов

Челябинск 2023

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 | 40.035 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 |
| 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 |

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:

| 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 | составляет план при решении возникающих задач | <p>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 подхода для решения поставленных задач.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: сбора и анализа информации в сфере своей профессиональной деятельности; использования компьютера для поиска и обработки данных.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>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> | <p>выбирает оптимальный способ решения задач</p> | <p>Знает: действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; виды экологических ресурсов, используемых для решения профессиональных задач; действующее законодательство и правовые нормы в сфере экологического права регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p>Умеет: анализировать деятельность отдельного человека и организации с точки зрения современных правовых норм; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельности с точки зрения требований экологической безопасности.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с нормативно-правовой документацией.</p> |
| <p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p> | <p>убедительно приводит ключевые аргументы</p> | <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> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> | <p>понятно и грамотно излагает свои мысли</p> | <p>Знает: правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации; принципы построения устного и письменного высказывания на иностранном языке; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации на иностранном языке; 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; осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах в сфере своей профессиональной деятельности; 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; профессионального общения на иностранном языке; чтения и перевода текстов на иностранном языке; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на иностранном языке.</p> |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|--|
| <p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> | <p>создает культуру уважительного отношения друг к другу в коллективе</p> | <p>Знает: закономерности и особенности исторического развития различных культур; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности культуры в странах - носителях иностранного языка; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в философском контексте.</p> <p>Умеет: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом контексте; понимать и воспринимать культурные различия разных народов; понимать и воспринимать разнообразие общества в философском контексте.</p> <p>Имеет практический опыт: общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения; общения с представителями различных культур.</p> |
| <p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>придерживается сроков выполнения работ</p> | <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> |
| <p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> | <p>демонстрирует достаточный уровень физической подготовленности</p> | <p>Знает: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества[1]; виды физических упражнений;</p> <p>роль и значение физической культуры в жизни человека и общества[2]; виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества[3];</p> <p>виды физических упражнений;</p> <p>роль и значение физической культуры в жизни</p> |

человека и общества; научно-практические 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; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля 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; укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

| | | |
|--|---|--|
| <p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> | <p>Знает: принципы экологической безопасности; классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. 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. Имеет практический опыт: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> |
| <p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p> | <p>анализирует риски при принятии финансовых решений</p> | <p>Знает: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. Умеет: воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений. Имеет практический опыт: использования источников информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализа основных положений договора с финансовой организацией.</p> |
| <p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p> | <p>соблюдает и пропагандирует антикоррупционные нормы поведения в различных жизненных ситуациях</p> | <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. Умеет: анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению. Имеет практический опыт: работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами.</p> |
| <p>ОПК-1 Способен использовать</p> | <p>применяет методы естественных наук и математики для решения</p> | <p>Знает: области прикладного применения линейной алгебры и аналитической геометрии;</p> |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| <p>положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p> | <p>задач инженерной деятельности</p> | <p>основные определения и теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии; основные физические свойства материалов; физико-химические причины появления тех или иных свойств материалов; области прикладного применения дифференциального и интегрального исчисления; основные определения и теоремы математического анализа; области прикладного применения дифференциальных уравнений; Классификацию дифференциальных уравнений; основные способы решения дифференциальных уравнений; фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы; примеры практического использования наноструктурных материалов; устройство и материалы современных источников тока; основные элементы электрических цепей, метода расчета электрических цепей; области прикладного применения теории вероятностей и стохастических процессов; основные определения и теоремы теории вероятностей и стохастических процессов; основные материалы, используемые в электронике; ключевые компоненты, использующиеся в электронных схемах; области прикладного применения математической статистики; основные определения и теоремы математического 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 технологии. Умеет: применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач теоретического и прикладного характера; находить информацию о свойствах веществ; применять методы математического анализа для решения задач теоретического и</p> |
|--|--------------------------------------|---|

прикладного характера; решать дифференциальные уравнения; применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; 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 наноэлектронных систем.

Имеет практический опыт: применения дифференциальных уравнений для решения задач; использования знаний физики и математики при решении практических задач; сборки электрических схем и выполнения измерений в электрических цепях; нахождения параметров функции распределения случайной величины; 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> | <p>демонстрирует способность интерпретации результатов измерений и экспериментов</p> | <p>Знает: основы экспериментального метода исследования; методику обработки данных эксперимента; основные методы экспериментального исследования свойств материалов и параметров компонентов электронной техники; основные методы и средства измерений, системы стандартизации и сертификации; основные принципы построения аналоговых и цифровых электронных схем; принципы подключения микросхем к цепям различного функционального назначения; системы стандартизации и сертификации. Умеет: проводить простые эксперименты, грамотно представлять результаты измерений, оценивать погрешность; проводить измерения свойств материалов и параметров компонентов электронной техники; выбирать способы и средства измерений; разрабатывать электронные схемы, обладающие заданным функционалом; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; оформлять документацию согласно принятым стандартам. Имеет практический опыт: проведения эксперимента, обработки экспериментальных данных; измерения свойств материалов, представления и обработки экспериментальных данных; в обработке экспериментальных данных и оценке погрешности результатов измерений; сборки и анализа параметров стандартных электронных схем; постановки цели и задач исследования, оформления отчета, согласно нормативным документам.</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|---|---|
| <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> | <p>использует в работе различные источники информации, выбирает подходящий к ситуации способ представления информации</p> | <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> |
| <p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>использует информационные технологии в работе</p> | <p>Знает: нормативные требования для конструкторской документации; компьютерные пакеты для выполнения конструкторской документации; способы использования информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; принципы работы современных пакетов редактирования текста и создания изображений; 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; осуществлять поиск информации в сети интернет; использовать современные средства автоматизации для выполнения отчета; редактировать текст, создавать рисунки; 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;</p> |

| | | |
|---|--------------------------------|--|
| | | <p>оформлять отчеты на ЭВМ в соответствии с требованием нормативной документации. Имеет практический опыт: выполнения чертежей в соответствии с нормативными требованиями;</p> <p>работы с современными программными средствами подготовки чертежей; написания отчета согласно нормативной документации;</p> <p>работы в программах редактирования и форматирования текста, создания рисунков;</p> <p>оформления отчетов в соответствии с нормативные требования для конструкторской документации в области схемотехники;</p> <p>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 | создает компьютерные программы | <p>Знает: основы алгоритмического языка программирования С или С++.</p> <p>Умеет: использовать программное обеспечение в учебной и научно-исследовательской деятельности; решать задачи обработки данных с помощью алгоритмического языка программирования.</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельного написания компьютерных программ; программирования на алгоритмическом языке.</p> |

- 1) Силовые виды спорта
- 2) Адаптивная физическая культура и спорт
- 3) Фитнес
- 4) Вычислительная электродинамика
- 5) 2D электроника
- 6) Кинетические явления в наноразмерных системах

| Формируемые компетенции (код и наименование компетенции) | Индикаторы достижения компетенций | Профессиональный стандарт и трудовые функции | Результаты обучения (знания, умения, практический опыт) |
|---|---|--|--|
| <p>ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроник и различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p> | <p>применяет моделирование для решения практических задач</p> | <p>40.035 Инженер-конструктор аналоговых функциональных блоков В/01.6 Моделирование схем отдельных аналоговых блоков</p> | <p>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; положения квантовой механики, необходимые для построения физических и математических модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; принципы проектирования и настройки компьютерных сетей и систем; положения статистической физики, 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; принципы построения математических моделей на основе законов</p> |

физики;
основные методы решения уравнений математической физики; схмотехнические решения цифровых устройств; основные узлы и блоки цифровых электронных устройств; положения теорий, описывающих атомную структуру, электрические и магнитные свойства тел в конденсированном состоянии; принципы и алгоритмы квантовой обработки информации; принципы работы квантовых компьютеров; основные программные продукты и информационные технологии, необходимые для работы проведения НИР; 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

Умеет: строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков твердотельной электроники; на основе атомистических моделей вычислять основные макроскопические характеристики (структурные, электрические и магнитные) конденсированных тел на основе методов статистической физики; строить упрощенные модели структурных, электрических и магнитных

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>свойств конденсированных тел с использованием математического аппарата квантовой и классической физики; использовать программное обеспечение в учебной и научно-исследовательской деятельности; оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах наноэлектроники</p> <p>Имеет практический опыт: применять положения квантовой механики для построения физических и математических модели моделей, узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; компьютерного моделирования 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> |
|--|--|---|

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>ПК-2 Способен проводить НИР и ОКР по частным разделам заданного направления разработок</p> | <p>проводит НИР и ОКР</p> | <p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам A/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований A/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p> | <p>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</p> |
| <p>ПК-3 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники и различного функционального назначения</p> | <p>реализовывает на практике методику исследования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники</p> | <p>25.033 Специалист по разработке и созданию квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства B/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</p> | <p>Знает: методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков устройств 2D электроники[5]; кинетические явления, оказывающие влияние на работу узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения[6]; перспективные технологии электронного приборостроения; физико-химические свойства и технологии производства изделий, основным рабочим элементом которых выступают жидкие кристаллы; физические основы квантовой электроники и развивающихся на их основе технологий и устройств работающих в оптическом диапазоне; принципы действия, характеристики, параметры и технологические особенности важнейших узлов и элементов, используемых в оптических системах Умеет: квалифицированно решать разнообразные технологические задачи, возникающие при производстве</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>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 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Правоведение | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Социология | | | + | | + | | | | | | | | | | | | | |
| Иностранный язык | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| Линейная алгебра и аналитическая геометрия | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| Инженерная и компьютерная графика | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| Основы профессиональной деятельности | + | | + | | | + | | | | | | | | | | | | |
| Основы теории вероятности и стохастических процессов | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| Введение в физику твердого тела | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| Математический анализ | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|---|---|---|---|
| Метрология, стандартизация и технические измерения | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| Теоретические основы электротехники | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | |
| Программирование | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| Экология | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| Программирование микроконтроллеров и микропроцессоров | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| Безопасность жизнедеятельности | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| Основы проектирования электронной компонентной базы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| Материалы и компоненты электронной техники | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | |
| Схемотехника | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| Специальный английский язык | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| Уравнения математической физики | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| Физическая культура и спорт | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Фитнес | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Адаптивная физическая культура и спорт | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Силовые виды спорта | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Введение в твердотельную электронику | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| Математическое моделирование и искусственный интеллект в электронике | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| Датчики физико-химических величин | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| Квантовая механика | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |

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.