

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет



Утверждено УС РАУ

Ректор Э. М. Сандоян

«21» июня 2024 г., протокол № 282

ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление подготовки: 11.03.04 _ Электроника и наноэлектроника

Наименование профиля: Наноэлектроника

Форма обучения очная

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 927 от 19 сентября 2017г.

Согласовано:

Директор Инженерно-физического института

Агаронян А. К.



(подпись)

Заведующий Кафедрой общей физики и квантовых наноструктур

Айрапетян Д.Б.



(подпись)

1. ПАСПОРТ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа (далее - ОПОП), реализуемая Государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования Российско-Армянский (Славянский) университет по направлению подготовки **«11.03.04. Электроника и наноэлектроника», профиль «Наноэлектроника».**

ОПОП соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **«11.03.04. Электроника и наноэлектроника», профиль «Наноэлектроника», (утвержден № 927 от 19 сентября 2017 г.).**

Образовательная программа бакалавриата осуществляется в очной форме.

Срок получения образования по программе составляет 4 года.

Объем программы бакалавриата составляет - 240 зачетных единиц.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» направленность (профиль) «Наноэлектроника» является комплексным учебно-методическим документом, разработанным на основе соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, с учетом профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельностью выпускников и примерной основной образовательной программы. ООП отражает компетентностно- квалификационную характеристику выпускника и представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

ООП бакалавриата по направлению подготовки «11.03.04. Электроника и наноэлектроника», направленность (профиль) «Наноэлектроника» имеет своей целью удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области посредством получения высшего профессионального образования с учетом особенностей потребностей на рынке труда.

- **Актуальность Программы**

Программа бакалавриата «Электроника и нанoeлектроника» находится на переднем крае технологических инноваций, предлагая глубокую актуальность в современном быстро меняющемся мире. Благодаря достижениям в области нанотехнологий, которые произвели революцию в различных отраслях, от телекоммуникаций до здравоохранения, растет спрос на квалифицированных специалистов, которые могут разобраться в сложностях нанoeлектроники. Эта программа дает студентам знания и опыт для проектирования, изготовления и анализа электронных устройств на нанoуровне, где квантовые эффекты становятся заметными. Углубляясь в междисциплинарные области, такие как физика, материаловедение и электротехника, студенты получают целостное понимание нанoeлектроники, что позволяет им решать возникающие проблемы и вносить вклад в новаторские исследования. Поскольку отрасли стремятся к большей эффективности, устойчивости и миниатюризации, выпускники этой программы становятся бесценным активом, способным стимулировать инновации и формировать будущее технологий.

- **Важности на рынке труда**

Значимость бакалаврской программы «Электроника и нанoeлектроника» на рынке труда может быть значительной, особенно в условиях технического прогресса и растущего спроса на квалифицированных специалистов в области электроники и нанотехнологий. Вот несколько причин, почему эта программа имеет важное значение:

1. Соответствие потребностям отрасли.
2. Специализированные знания: программа дает студентам специальные знания в области проектирования электронных схем, полупроводниковых приборов, методов нанoпроизводства и смежных тем. Этот опыт ценен в сфере исследований и разработок, где инновации являются ключом к поддержанию конкурентоспособности.
3. Новые технологии. Нанoeлектроника, в частности, представляет собой быстро развивающуюся область с приложениями в таких областях, как наномедицина, возобновляемые источники энергии и квантовые вычисления. Выпускники с опытом работы в этой области имеют все возможности внести свой вклад в развитие этих новых технологий.
4. Глобальный спрос. Спрос на знания в области электроники и нанoeлектроники не ограничивается каким-либо конкретным регионом, а носит глобальный характер. Это предлагает выпускникам

возможности трудоустройства как внутри страны, так и за рубежом, в зависимости от их предпочтений и карьерных целей.

5. Междисциплинарные навыки: междисциплинарный характер программы, которая может включать в себя элементы физики, инженерии, материаловедения и информатики, предоставляет выпускникам разнообразный набор навыков, который привлекателен для работодателей, ищущих универсальных кандидатов, способных адаптироваться к различным ролям и задачам.
6. Карьерный рост и продвижение: Благодаря быстрым темпам технологических инноваций существует достаточно возможностей для карьерного роста и продвижения для профессионалов, обладающих опытом в области электроники и нанoeлектроники. Выпускники могут перейти на такие должности, как инженер-электронщик, исследователь полупроводников, специалист по нанотехнологиям или руководитель проекта и другие.

В целом, программа бакалавриата «Электроника и нанoeлектроника» имеет важное значение на рынке труда из-за ее соответствия потребностям отрасли, специализированных знаний, возможностей для инноваций, глобального спроса, междисциплинарных навыков, а также потенциала карьерного роста и продвижения.

2.2. Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата могут осуществлять профессиональную деятельность:

40	<i>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>
29	<i>Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</i>

2.3. В рамках освоения программы бакалавриата по направлению подготовки «11.03.04. Электроника и нанoeлектроника», профиль «Нанoeлектроника» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- **научно-исследовательская деятельность:**
- **проектно-конструкторская деятельность:**
- **производственно-технологическая деятельность:**

2.4. В рамках освоения программы бакалавриата входят учебная и производственная практики:

- **Типы учебной практики:**

— Ознакомительная практика

— Учебная практика;

- **Типы производственной практики:**

— Технологическая практика;

— Преддипломная практика.

2.4 В блок Государственной итоговой аттестации входит:

- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

3.1 Образовательная программа устанавливает следующие универсальные компетенции:

Код универсальной компетенции (в соответствии с ФГОС)	Наименование универсальной компетенции (в соответствии с ФГОС)	Код индикатора достижения компетенций (в соответствии рабочим с учебным планом)	Наименование индикатора достижений компетенций (в соответствии рабочим с учебным планом)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	УК-1.1	Знает системные связи и отношения между явлениями, процессами и объектами. Знает методы поиска информации, ее системного и критического анализа

	системный подход для решения поставленных задач	УК 1.2	Умеет применять методы поиска информации из разных источников и осуществлять ее критический анализ и синтез; применять системный подход для решения поставленных задач
		УК-1.3	Владеет методами поиска, критического анализа и синтеза информации и методикой системного подхода для решения поставленных задач
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	УК-2.1	Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач и основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
		УК-2.2	Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения и анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
		УК-2.3	Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-3.	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1	Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия и основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии

		УК-3.2	Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
		УК-3.3	Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
УК-4.	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1	Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
		УК-4.2	Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках
		УК-4.3	Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках
УК-5.	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1	Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте
		УК-5.2	Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

		УК-5.3	Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
УК-6.	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Знает основные приемы эффективного управления собственным временем и основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
		УК-6.2	Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
		УК-6.3	Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
УК-7.	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1	Знать основы физической культуры и здорового образа жизни; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек
		УК-7.2	Уметь применять способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
		УК-7.3	Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для повышения работоспособности,

			сохранения и укрепления здоровья и осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой
УК-8.	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1	Знать правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, оказывать первую помощь, описывать способы участия в восстановительных мероприятиях
		УК-8.2	Уметь анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
		УК-8.3	Владеть навыками применения основных методов защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности
УК-9.	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1	Знает законодательство РФ в области экономической и финансовой грамотности и систему финансовых институтов в РФ
		УК-9.2	Умеет оценивать степень риска продуктов и услуг финансовых институтов и на основании этого принимать обоснованные экономические решения
		УК-9.3	Владеет навыками грамотно определять финансовые цели в различных областях жизнедеятельности на основе сбора и анализа финансовой информации

УК-10.	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1	Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике, методы личного экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами
		УК-10.2	Умеет анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач.
		УК-10.3	Владеет навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции

3.2. Образовательная программа устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (указать в соответствии с рабочим учебным планом):

Код общепрофессиональной компетенции (в соответствии с ФГОС)	Наименование общепрофессиональной компетенции (в соответствии с ФГОС)	Код индикатора достижения компетенций (в соответствии с рабочим учебным планом)	Наименование индикатора достижений компетенций (в соответствии с рабочим учебным планом)
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1	Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
		ОПК-1.2	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

		ОПК-1.3	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
		ОПК-2.2	Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
		ОПК-2.3	Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов 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	ОПК-3.1	Знает, как использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации и знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации
		ОПК-3.2	Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации

		ОПК-3.3	Владеет навыками обеспечения информационной безопасности
ОПК-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	ОПК-4.1	Знает, как использовать компьютерные технологии для подготовки текстовой конструкторско-технологической документации; знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей
		ОПК-4.2	Умеет проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации
		ОПК-4.3	Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1	Понимает принципы построения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения
		ОПК-5.2	

		ОПК-5.3	<p>Умеет на основе алгоритмов применять языки программирования для создания компьютерные программ</p> <p>Владеет навыками программирования, отладки и тестирования компьютерных программ</p>
--	--	---------	--

3.3 Образовательная программа устанавливает следующие профессиональные компетенции (указать в соответствии с рабочим учебным планом):

Код профессиональной компетенции (в соответствии с рабочим учебным планом)	Наименование профессиональной компетенции (в соответствии с рабочим учебным планом)	Код индикатора достижения компетенций (в соответствии с рабочим учебным планом)	Наименование индикатора достижений компетенций (в соответствии с рабочим учебным планом)
ПК-1	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники
ПК-2	Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием

		ПК-2.3	современных языков программирования Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и нанoeлектроники
ПК-3	Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-4	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-5	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований Владеет навыками подготовки заявок на изобретения
ПК-6	Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ПК-6.1 ПК-6.2	Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и нанoeлектроники Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке

		ПК-6.3	изделий микро- и наноэлектроники Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-7	Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Знает схемы и устройства изделий микро- и наноэлектроники различного функционального назначения Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ Владеет навыками разработки архитектуры изделий микро- и наноэлектроники
ПК-8	Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и наноэлектроники
ПК-9	Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий
ПК-10	Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	ПК-10.1 ПК-10.2	Знает современные технологические процессы производства изделий микро- и наноэлектроники Умеет проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники

		ПК-10.3	Владеет навыками проектирования технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроники
ПК-11	Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Знает требования технологической и нормативной документации новых технологических процессов выпуска изделий микроэлектроники Умеет проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники Владеет навыками использования автоматизированных систем технологической подготовки производства
ПК-12	Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3	Знает методы отработки и внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники Умеет разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники Владеет навыками организации проведения работ по подготовке производства
ПК-13	Готов обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Знает принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микроэлектроники Умеет анализировать характеристики изделий электронной техники и процессов их изготовления

			Владеет навыками оценки экономической эффективности технологических процессов
ПК-14	Готов осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3	Знает методы авторского сопровождения разрабатываемых изделий микроэлектроники Умеет анализировать причины брака выпускаемых изделий микроэлектроники Владеет навыками подготовки дефектных ведомостей устройств, приборов и систем электронной техники
ПК-15	Владеет базовыми навыками создания на основе стандартных методик и действующих нормативов различных типов текстов	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Умеет грамотно написать автобиографию Умеет корректно оформить резюме, используя необходимые реквизиты Умеет правильно написать заявление и объяснительную записку
ПК-16	Владеет базовыми навыками доработки и обработки (например, реферирование, аннотирование, информационно-словарное описание) различных типов текстов	ПК-16.1 ПК-16.2 ПК-16.3	Умеет реферировать научную литературу в рамках своей профессиональной деятельности Умеет написать аннотацию к научной статье Умеет составить терминологический словарь по своей специальности