

**Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника)
по направлению подготовки 11.03.04. «Электроника и нанoeлектроника»
направленность (профиль) «Нанотехнологии в электронике»
Тип профессиональной деятельности производственно-технологический, научно-исследовательский**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
РПД «Иностранный язык» (Б1.Б.1)				
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК-4.2. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характеристики официально-делового стиля речи, специфику и правила деловой переписки на иностранном языке; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать несложные письменные тексты в социокультурной и академической сферах общения на иностранном языке; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками ведения деловой переписки на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий 		
	ИУК-4.3. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы перевода текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать различные источники информации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с оригинальными текстами научно-технического и официально-делового стиля; 		
	ИУК-4.5. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности изучаемого иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические, стилистические); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять результаты своей деятельности на иностранном языке, а также участвовать в их обсуждении; 		

		Владеть: различными коммуникативными стратегиями.		
РПД «История» (Б1.Б.2)				
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом, философском контекстах	ИУК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем.	Знать: - фактическую сторону исторического процесса, содержание каждого этапа истории в совокупности разных его составляющих (политической, социальной, экономической, культурной), их специфику, наиболее значимые события; - особенности взаимодействия различных этносов и конфессий на разных этапах истории. Уметь: - выделять преимущества и проблемы взаимодействия различных этносов и конфессий на разных этапах истории; Владеть: - навыками анализа учебной и научной литературы, исторических источников		
	ИУК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в целях выполнения профессиональных задач.	Знать: - истоки возникновения коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии; Уметь: - осуществлять поиск и систематизацию информации для выяснения истоков возникновения коммуникативных барьеров, выявлять причинно-следственные связи в процессе исторического взаимодействия народов; Владеть: - навыками ведения диалога, участия в дискуссии, в том числе, с представителями различных культур		
	ИУК-5.3. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия, толерантно воспринимает культурные особенности представителей различных этносов и	Знать: - культурные особенности представителей различных этносов и конфессий в историческом аспекте; Уметь: - выделять главное, специфическое для каждого исторического этапа в процессе межкультурного		

	<p>конфессий, при личном и массовом общении для выполнения поставленной цели.</p>	<p>взаимодействия; Владеть: - навыками толерантного восприятия различных типов межкультурного взаимодействия, обусловленного различием этических, религиозных и ценностных систем в ходе исторического процесса; - навыками формулирования исторических корней современных особенностей межкультурного взаимодействия</p>		
РПД «Философия» (Б1.Б.3)				
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяет ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p>	<p>Знать: - принципы и методы анализа и решения задач в личной и профессиональной сферах; Уметь: - использовать принципы и методы аналитического мышления при решении задач в личной и профессиональной сферах; Владеть: - навыками практической реализации методов анализа и решения задач в личной и профессиональной сферах</p>		
	<p>ИУК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Знать: - методологическую базу, необходимую для интерпретации и ранжирования информации, необходимой для решения задач в личной и профессиональной сферах; Уметь: - применять теоретико-методологические знания для осуществления ранжирования и интерпретации информации, необходимой для решения задач в личной и профессиональной сферах; Владеть: - навыками определения методологической базы, необходимой для интерпретации и ранжирования информации, необходимой для решения задач в личной и профессиональной сферах;</p>		

	<p>ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p>	<p>Знать: - технологию поиска информации для решения поставленных задач по различным типам запросов; Уметь: - использовать технологию поиска информации для решения поставленных задач по различным типам запросов; Владеть: - навыками поиска информации для решения поставленных задач по различным типам запросов;</p>		
	<p>ИУК-1.4. Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p>	<p>Знать: - методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии, способствующие выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение; Уметь: - использовать методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии для выработки самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение; Владеть: - технологией работы с научными текстами, образовательными и информационными контентными, способствующими выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение;</p>		
	<p>ИУК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p>Знать: - принципы аналитического подхода к решению задач; Уметь: - применять принципы аналитического подхода к решению задач; Владеть: - навыками практического применения принципов аналитического подхода к решению</p>		

<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>ИУК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем.</p>	<p>задач;</p> <p>Знать: - феномены социокультурной и научно-производственной сфер, существенные для профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: - сопоставлять наиболее существенные для профессии феномены иноязычной и родной культуры в социокультурной и научно-производственной сферах, проявляя толерантность и эмпатию, избегая стереотипов с целью достижения компромисса и эффективного воздействия на партнера;</p> <p>Владеть: - средствами общения (языковыми, речевыми, паралингвистическими и этикетными), принятыми в социокультурной, академической и профессионально-ориентированной сферах, используя аутентичные источники, включая интернет-ресурсы;</p>		
	<p>ИУК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в целях выполнения профессиональных задач.</p>	<p>Знать: - модели социального и профессионального взаимодействия, специфичные для деловой и общей культуры представителей других этносов, конфессий, социальных групп;</p> <p>Уметь: - осуществлять коммуникацию в рамках межкультурного взаимодействия в целях выполнения профессиональных задач;</p> <p>Владеть: - навыками коммуникации с представителями других этносов, конфессий, социальных групп;</p>		
	<p>ИУК-5.3. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия, толерантно воспринимает культурные особенности представителей различных этносов и конфессий, при личном и</p>	<p>Знать: - принципы формирования недискриминационной среды;</p> <p>Уметь: - применять основные технологии создания недискриминационной среды;</p> <p>Владеть: - практическими навыками создания</p>		

	массовом общении для выполнения поставленной цели.	недискриминационной среды;		
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.	Знать: - современные инструменты и методы оценивания своего времени и своих ресурсов и их пределов; Уметь: - использовать инструменты и методы оценивания своего времени и своих ресурсов и их пределов; Владеть: - навыками оценивания своего времени и своих ресурсов и их пределов;		
	ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.	Знать: - основные понятия и направления в плане определения приоритетов личностного развития и профессионального роста; Уметь: - принимать решения в плане определения приоритетов личностного развития и профессионального роста; Владеть: - инструментальными средствами современных интеллектуальных технологий для саморазвития и решения профессиональных задач;		
	ИУК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.	Знать: - способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста; Уметь: - реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования; Владеть: - способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста;		
	ИУК- 6.4. Строит	Знать:		

	<p>профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.</p>	<p>- основные стратегии профессионального развития; Уметь: - выстраивать стратегию профессионального развития; Владеть: - способами построения стратегии профессионального развития;</p>		
<p>РПД «Экономика предприятия» (Б1.Б.4)</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>ИУК-2.1. Определяет круг задач в рамках целеполагания, определяет связи между ними.</p>	<p>Знать: - основные экономические задачи в рамках целеполагания. Уметь: - выявлять взаимосвязи между ресурсами и результатами экономической деятельности предприятия Владеть: - практическими навыками определения круга экономических задач в рамках целеполагания для определения взаимосвязи между ресурсами и результатами.</p>		
	<p>ИУК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта.</p>	<p>Знать: - способы решения экономических задачи. Уметь: - определять ожидаемые результаты от решения экономических задач, а также оценивать предложенные способы их решения на соответствие целям проекта. Владеть: - практическими навыками решения экономических задач и оценки ожидаемых результатов с учетом соответствия целям проекта.</p>		

<p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>ИУК-9.2. Обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формы организации производства и организационно-правовые формы предприятия; - основные ресурсы необходимые для осуществления деятельности предприятия ; - ресурсные ограничения экономического развития, источники повышения производительности труда, технического и технологического прогресса ; - понятия себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции ; - основы финансовой деятельности предприятия ; - методы осуществления оценки экономической эффективности деятельности организации с использованием современных инструментов . <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку эффективности; - рассчитывать затраты предприятия или проекта; - классифицировать затраты предприятия ; - определять эффективность деятельности организации . 		
<p>РПД «Математика» (Б1.Б.5)</p>				
<p>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p>ИОПК-1.2. Анализирует принципы работы объекта, посредством математического анализа</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и теоремы теории определителей, матриц и систем линейных алгебраических уравнений, векторной алгебры и аналитической геометрии; - основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, теории рядов и дифференциальных уравнений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать основные виды дифференциальных уравнений; - применять теорию рядов для решения прикладных задач; - решать специальные задачи, применяя элементы векторного анализа, теории функции 		

		<p>комплексного переменного и операционного исчисления.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основным математическим аппаратом для решения дифференциальных уравнений; - применения теории рядов для решения прикладных задач, решения специальных задач; - применяя элементы векторного анализа, теории функции комплексного переменного и операционного исчисления. 		
РПД «Физика» (Б1.Б.6)				
<p>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p>ИОПК-1.1. Применяет законы естественных наук для описания работы объекта</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; - современное состояние исследований в указанных областях знаний. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить в периодической литературе и обновляемых интернет - ресурсах материалы по новым теоретическим и практическим исследованиям в различных областях физики и техники, в том числе, в области микро - и наноэлектроники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; навыками логичного и последовательного изложения сущности физических процессов и явлений природы 		

	<p>ИОПК-1.3 Решает прикладные задачи инженерной деятельности с использованием законов естественных наук и математического аппарата</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; - современное состояние исследований в указанных областях знаний, методы экспериментальных исследований в физике. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать типовые задачи по всем основным разделам курса физики; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследований; - пользоваться современной вычислительной техникой для обработки экспериментальных результатов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; - алгоритмами статистической обработки результатов физического эксперимента. 		
РПД «Химия» (Б1.Б.7)				
<p>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p>ИОПК-1.1. Применяет законы естественных наук для описания работы объекта</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и фундаментальные законы химии; - теоретические основы общих законов химических процессов; - методы и способы получения химических соединений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять химические законы для конкретных объектов; - осуществлять лабораторный эксперимент при исследовании конкретного объекта; - выполнять расчеты и обработку экспериментальных данных с использованием литературы и ЭВМ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химическими понятиями и технологиями; 		

		<ul style="list-style-type: none"> - информацией о назначении и области применения основных химических соединений; - навыками выполнения основных химических операций при исследовании объекта; - методами обработки результатов. 		
	ИОПК-1.3 Решает прикладные задачи инженерной деятельности с использованием законов естественных наук и математического аппарата	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы химии; - методы теоретического планирования химического эксперимента в практической деятельности; - методы анализа и обработки полученных результатов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять план проведения научной разработки; - корректировать задачи эксперимента в соответствии с потребностью производства; - осуществлять обработку и анализ полученных данных. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы в области химических процессов; - основными физико-химическими методами анализа конкретных процессов; - физико-математическим аппаратом обработки полученных результатов. 		
РПД «Экология» (Б1.Б.8)				
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.3. Применяет законы естественных наук для описания работы объекта	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные закономерности экологии и требования экологической безопасности производств; - Методы и средства защиты окружающей среды от негативного воздействия производственной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определять возможные негативные последствия применения технических средств и технологий; - Выбирать способы их предотвращения для обеспечения экологических стандартов 		

		<p>окружающей среды. Владеть: - Основами экологических знаний для обеспечения безопасных условий жизнедеятельности и защиты здоровья, работающих</p>		
РПД «Информационные технологии» (Б1.Б.9)				
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных	ИОПК-2.2 Применяет математические средства обработки информации	<p>Знать: - основные методы, способы и средства обработки и анализа информации, основы алгоритмизации. Уметь: - работать с компьютером, как средством обработки и анализа информации, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий, применять прикладное программное обеспечение для обработки математической информации, разрабатывать алгоритмы решения задач. Владеть: - навыками работы с программными средствами для математических расчетов, основными приемами составления несложных алгоритмов и программ.</p>		
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Использует текстовые и графические редакторы	<p>Знать: - методы обработки текстовой и графической информации, форматы представления данных. Уметь: - использовать информационные технологии обработки текстовых документов, и графических объектов. Владеть: - навыками работы с компьютером с соблюдением основных требований информационной безопасности, навыками работы с офисным программным обеспечением.</p>		

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ИОПК-5.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует их на базе высших языков программирования	Знать: - основные операторы одного из языков программирования высшего уровня, базовые алгоритмические конструкции, принципы разработки компьютерных программ Уметь: - разрабатывать алгоритмы и программы для решения математических задач Владеть: - основными приемами составления несложных алгоритмов и программ.		
	ИОПК-5.2 Разрабатывает подпрограммы для оптимизации и ускорения работы программ	Знать: - принципы разработки подпрограмм, программ, содержащих пользовательские функции на одном из языков программирования. Уметь: - разрабатывать алгоритмы и программы с использованием пользовательских функций для оптимизации программного кода. Владеть: - навыками использования подпрограмм при программировании, методами оптимизации кода программы с применением пользовательских функций		
РПД «Инженерная графика» (Б1.Б.10)				
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.2. Применяет требования и рекомендации единого стандарта конструкторской документации и составляет конструкторско-технологическую документацию	Знать: - основные положения единой системы конструкторской документации: виды изделий, виды и комплектность конструкторских документов, общие требования к текстовым документам, правила выполнения чертежей деталей, сборочных, общих видов и др.; - общие правила выполнения чертежей; - методы и средства построения и преобразования 2D и 3D- моделей геометрических объектов с помощью графических информационных систем. Уметь: - выполнять конструкторско-технологическую документацию изделий, отвечающую требованиям и рекомендациям ЕСКД, с		

		использованием графических информационных систем; - работать со справочными системами при разработке документации; - создавать трехмерные модели изделий и формировать на их основе чертежи. Владеть: - навыками работы в графических информационных системах при разработке текстовой и конструкторско-технологической документации.		
РПД «Безопасность жизнедеятельности» (Б1.Б.11)				
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	ИУК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	Знать: - опасные и вредные производственные факторы и их действие на человека, основные источники риска в среде обитания; - характер опасностей природного, техногенного и антропогенного воздействия на человека Уметь: анализировать опасность производственных факторов на основе гигиенического нормирования физических факторов в производственных условиях		
	ИУК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.	Уметь: - идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их; - выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности Владеть: методиками измерения вредных производственных факторов в рабочей зоне		
	ИУК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций.	Знать: - основные причины возникновения опасностей в производственной среде ; - способы и средства защиты человека от вредных и опасных производственных факторов, а также мероприятия при возникновении чрезвычайных ситуаций; Уметь: выбирать и рассчитывать эффективные средства коллективной защиты от вредных и		

		опасных производственных факторов.		
	ИУК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, а также военных конфликтах; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.	Знать: - организационные мероприятия по защите от опасностей природного, техногенного происхождения, правила пожарной безопасности и способы защиты от поражения электрическим током; - причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности, оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях. Владеть: методами и способами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, а также приемами оказания первой помощи пострадавшим.		
РПД «Теоретические основы электротехники» (Б1.Б.12)				
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных	ИОПК-2.1 Проводит экспериментальные исследования на лабораторных стендах, понимает принцип работы исследуемых объектов	Знать: - методы и приемы исследования экспериментальных электротехнических объектов; Уметь: - применять инструментальные средства для измерения параметров исследуемых объектов. Владеть: - методом и инструментарием для проведения экспериментальных исследований.		
	ИОПК-2.3 Интерпретирует получившиеся зависимости, составляет графики и таблицы данных	Знать: - методы и приемы разработки математических соотношений, представляющих функционирование электрических цепей с различными уровнями детализации процессов; Уметь: - применять инструментальные средства для создания модулей моделирования и интерфейса системы моделирования.		

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования программ моделирования и обработки данных, для построение зависимостей параметров электрических схем. 		
<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>ИОПК-3.2. Обрабатывает экспериментально полученные данные, анализирует их и сопоставляет с теоретическими параметрами</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и приемы обработки экспериментально полученной информации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять инструментальные средства для структурирования экспериментальных данных и сопоставлять их с расчетными параметрами; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах работы. 		
<p>РПД «Физические основы электроники» (Б1.Б.13)</p>				
<p>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p>ИОПК-1.1. Применяет законы естественных наук для описания работы объекта</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - электрические, гальваномагнитные, магнитные, термоэлектрические, оптические, контактные и кинетические явления в твердых телах; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при теоретическом анализе, компьютерном моделировании и экспериментальном исследовании физических процессов, лежащих в основе принципа работы приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа, учета и применения электрических, гальваномагнитных, магнитных, термоэлектрических, оптических, контактных и кинетических явлений твердых тел в электронных приборах, схемах и устройствах; 		

	ИОПК-1.3. Решает прикладные задачи инженерной деятельности с использованием законов естественных наук и математического аппарата	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-технические основы вакуумной и плазменной электроники; - основы физики твердого тела; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные параметры и характеристики микроволновых электронных приборов и устройств, осуществлять оптимальный выбор приборов и устройств для конкретного применения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией об областях применения и перспективах развития приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники; - методами компьютерного проектирования и экспериментального исследования микроволновых приборов и устройств; 		
РПД «Схемотехника» (Б1.Б.14)				
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<p>ИОПК-1.2 Применяет законы естественных наук для описания работы объекта</p> <p>ИОПК-1.3. Решает прикладные задачи инженерной деятельности с использованием законов естественных наук и математического аппарата</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию расчётов параметров электрических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчет параметров электрических цепей классических схем, выполненных на базе полупроводниковых <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методами анализа и расчета характеристик классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов 		
РПД «Основы проектирования электронной компонентной базы» (Б1.Б.15)				
ОПК- 3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных,	ИОПК-3.1 Осуществляет поиск информации с использованием научной литературы и сети интернет	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы поиска информации в научной литературе и в интернете по вопросам автоматизированного проектирования электронной компонентной базы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять различные варианты поиска информации для решения практических задач; - использовать современные методы 		

<p>соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>		<p>информатики для выбора наиболее достоверных сведений. Владеть: - методами поиска научной информации в области проектирования электронной компонентной базы, как в электронном виде, так и на бумажном носителе.</p>		
<p>РПД «<u>Организация и управление предприятием</u>» (Б1.Б.16)</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>ИУК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.</p>	<p>Знать: - основные термины, определения, понятия и категории; - научные основы организации производства; - основное содержание современных направлений теории организации производства; - сущность основополагающих законов организации производства, особенности их проявления в практической деятельности; Уметь: - анализировать и оценивать степень эффективности организации производства на предприятии; - устанавливать состав и характеристики общей и производственной структуры предприятия; - анализировать структуру производственного процесса; - определять и анализировать пропорции производственного потока; - выявлять узкие места в потоке и обосновывать мероприятия по их устранению; - рассчитывать параметры организации и управления производственным потоком, режим работы поточных линий; - определять величину производственной мощности предприятия, уровень ее использования и резервы; - методы планирования деятельности организации и обоснования управленческих решений; - методы оценки деятельности организации; - нормативно-правовую базу, регулирующую финансово-хозяйственную деятельность</p>		

		организации.		
	ИУК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность и структуру системы управления организацией (предприятием) и ее подсистем; - методы принятия управленческих решений в области разнообразных направлений и аспектов функционирования организации (предприятия); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать систему планирования деятельности организации; - осуществлять управление всеми видами ресурсов организации; - разрабатывать и принимать управленческие решения в области использования ресурсов организации и производства продукции, оценки эффективности результатов управленческой деятельности. 		
РПД «Физическая культура и спорт» (Б1.Б.17)				
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИУК-7.1. Выбирает здоровье сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы, приёмы и методы, содействующие формированию осмысленного отношения к своему здоровью; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять здоровье сберегающие технологии с учетом физиологических способностей организма и реализовать их в профессиональной деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией по организации оптимальной двигательной активности. 		
	ИУК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систему знаний о культуре здоровья и мерах профилактики различных заболеваний; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оптимально сочетать и использовать физическую и умственную нагрузку в достижении планируемых результатов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями и способами планирования своего рабочего и свободного времени в обеспечении 		

		работоспособности.		
	ИУК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.	Знать: - методики и технологии по организации здорового образа жизни; Уметь: - применять методы и средства оздоровления в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности; Владеть: - здоровье сберегающими компетенциями, позволяющими самостоятельно и эффективно решать задачи здорового образа жизни.		
РПД «Правоведение» (Б1.Б.18)				
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	ИУК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.	Знать: - основы действующего российского законодательства; Уметь: - действовать в рамках правовых норм российского законодательства с целью нахождения оптимальных способов решения поставленных задач; Владеть: - навыками применения основ действующего российского законодательства		
	ИУК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.	Знать: - принципы и методы решения поставленных задач на основе действующих правовых норм; Уметь: - применять существующие правовые нормы в соответствии с запланированными результатами при решении поставленных задач; Владеть: - навыками и методами решения поставленных задач на основе действующих правовых норм.		
	ИУК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.	Знать: - основы разработки и реализации проектов на основе действующих правовых норм и имеющихся ресурсов; Уметь: - презентовать разработки и реализации проектов		

		на основе действующих правовых норм и имеющихся ресурсов; Владеть: - методами разработки и реализации проектов на основе действующих правовых норм и имеющихся ресурсов.		
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИУК-10.1. Применяет действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; представляет способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.	Знать: основы организации проведения мероприятий, направленных на предотвращение коррупции в обществе (ИУК-10.2) Уметь: применять предусмотренные законом способы нейтрализации коррупционного поведения в социуме (ИУК-10.2) Владеть: навыками применения гражданско-правовых и уголовных норм, используемых в антикоррупционном законодательстве (ИУК-10.2)		
	ИУК-10.2. Планирует, организывает и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.	Знать: основы организации проведения мероприятий, направленных на предотвращение коррупции в обществе Уметь: применять предусмотренные законом способы нейтрализации коррупционного поведения в социуме Владеть: навыками применения гражданско-правовых и уголовных норм, используемых в антикоррупционном законодательстве		
	ИУК-10.3. Осуществляет взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.	Знать: принципы выявления проявлений коррупции в своей профессиональной сфере Уметь: выявлять проявления коррупции в своей профессиональной сфере Владеть: навыками выявления проявлений коррупции в своей профессиональной сфере		
РПД «Русский язык и культура речи» (Б1.Б.19)				
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и	ИУК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия.	Знать: - закономерности речевой культуры в соответствии с нормативным, коммуникативным и этическим аспектом; основы системы функциональных стилей языка Уметь: - выбирать стиль речевого общения в зависимости от цели и условий партнерства		

иностранном(ых) языке(ах)		Владеть: - приемами составления текстов различных жанров в соответствии с нормами современного русского литературного языка		
	ИУК-4.2. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий.	Знать: - особенности официально-делового стиля, жанров деловой коммуникации Уметь: - вести деловую переписку на государственном языке РФ Владеть: - нормами стилеобразования и языкового оформления официально-делового текста; - стилистическими приемами и правилами ведения официальной и неофициальной переписки		
	ИУК-4.4. Публично выступает на русском языке, строит своё выступление с учётом аудитории и цели общения.	Знать: - правила и закономерности устной публичной речи Уметь: - разрабатывать текст публичного выступления с учётом аудитории и цели общения; Владеть: - навыками публичного выступления в различных коммуникативных ситуациях		
РПД «Социология» (Б1.Б.20)				
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.	Знать: - понятие, сущность и условия социального взаимодействия; - основные динамические процессы, проходящие в малой социальной группе; Уметь: - организовывать работу в малых социальных группах; Владеть: навыками определения своих статусно-ролевых позиций в процессе социального взаимодействия;		
	ИУК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной	Знать: - понятие социального статуса и роли; - типологию малых социальных групп;		

	работе учитывает особенности поведения и интересы других участников.	Уметь: - оценивать свои социально-ролевые позиции и позиции других участников в малой социальной группе; Владеть: - навыками реализации своих статусно-ролевых позиций в социальном взаимодействии и соблюдения интересов сопряженных социально-ролевых позиций в групповом взаимодействии.		
	ИУК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.	Знать: - принципы и правила работы в малой социальной группе; Уметь: - выстраивать продуктивное взаимодействие, с точки зрения понимания различных социологических теорий социального взаимодействия; Владеть: - аналитическими навыками оценки последствий личных действий в социальном взаимодействии и навыками оценки социально-ролевых позиций членов малой социальной группы.		
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИУК-10.2. Планирует, организывает и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.	Знать: принципы антикоррупционной политики, реализуемые в современном обществе Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе (ИУК-10.2)		
	ИУК-10.3. Осуществляет взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.	Знать: способы формирования нетерпимого отношения к коррупции Уметь: применять правила взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции		
РПД «Основы финансовой грамотности» (Б1.Б.21)				
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных	ИУК-9.1. Представляет основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; понимает базовые принципы	Знать: - основы поведения экономических агентов: теоретические принципы рационального выбора (максимизация полезности) и наблюдаемые отклонения от рационального поведения		

<p>областях жизнедеятельности</p>	<p>функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.</p>	<p>(ограниченная рациональность, поведенческие эффекты и систематические ошибки, с ними связанные);</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы экономического анализа для принятия решений (учет альтернативных издержек, изменение ценности во времени, сравнение предельных величин); - основные экономические понятия: экономические ресурсы, экономические агенты, товары, услуги, спрос, предложение, рыночный обмен, цена, деньги, доходы, издержки, прибыль, собственность, конкуренция, монополия, фирма, институты, трансакционные издержки, сбережения, инвестиции, кредит, процент, риск, страхование, государство, инфляция, безработица, валовой внутренний продукт, экономический рост и др.; - ресурсные ограничения экономического развития, источники повышения производительности труда, технического и технологического прогресса, показатели экономического развития и экономического роста. особенности циклического развития рыночной экономики, риски инфляции, безработицы, потери благосостояния и роста социального неравенства в периоды финансово-экономических кризисов; - понятие общественных благ и роль государства в их обеспечении. Цели, задачи, инструменты и эффекты бюджетной, налоговой, денежно-кредитной, социальной, пенсионной политики государства и их влияние на макроэкономические параметры и индивидов. 		
	<p>ИУК-9.3. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления</p>	<p>Знать:- основные виды личных доходов (заработная плата, предпринимательский доход, рентные доходы и др.), механизмы их получения и увеличения</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность и функции предпринимательской деятельности как одного из способов увеличения доходов и риски, связанные с ней, 		

	<p>личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.</p>	<p>организационно-правовые формы предпринимательской деятельности, отличие частного предпринимательства от хозяйственной деятельности государственных организаций, особенности инновационного предпринимательства: коммерциализация разработок и патентование;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные финансовые организации (Банк России, Агентство по страхованию вкладов, Пенсионный фонд России, коммерческий банк, страховая организация, биржа, негосударственный пенсионный фонд, и др.) и принципы взаимодействия индивида с ними.; - основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами (банковский вклад, кредит, ценные бумаги, недвижимость, валюта, страхование); - понятия риск и неопределенность, осознает неизбежность риска и неопределенности в экономической и финансовой сфере; - виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы их оценки и снижения.; - основные этапы жизненного цикла индивида, понимает специфику краткосрочных и долгосрочных финансовых задач на каждом этапе цикла, альтернативность текущего потребления и сбережения и целесообразность личного экономического и финансового планирования.; - принципы и технологии ведения личного бюджета; <p>-основные виды расходов (индивидуальные налоги и обязательные платежи; страховые взносы, аренда квартиры, коммунальные платежи, расходы на питание и др.), механизмы их снижения, способы формирования сбережений.).</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать типичные задачи в сфере личного 		
--	--	---	--	--

		экономического и финансового планирования, возникающие на всех этапах жизненного цикла; - пользоваться источниками информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализировать основные положения договора с финансовой организацией; - выбирать инструменты управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей, сравнивать их по критериям доходности, надежности и ликвидности; - оценивать индивидуальные риски, связанные с экономической деятельностью и использованием инструментов управления личными финансами, а также риски стать жертвой мошенничества; - вести личный бюджет, используя существующие программные продукты; - оценивать свои права на налоговые льготы, пенсионные и социальные выплаты.		
РПД «Методы математической физики» (Б1.В.ОД.1)				
ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники	ИПКС – 1.3. Применяет математический аппарат для решения задач в области производства электроники	Знать: - Типовые виды уравнений математической физики; - Известные методы решения уравнений; Уметь: - Решать типовые уравнения математической физики; - Выбирать известные методы решения уравнений; Владеть: - Методами решения уравнений математической физики; - Навыками сравнения решения уравнений с опытом.	40.058 А/02.5	Трудовые знания: — Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники
РПД «Теория поля» (Б1.В.ОД.2)				
ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники	ИПКС-1.2. Применяет законы и постулаты физики для решения задач в области производства электроники	Знать: - основные постулаты теории электромагнитного поля; - основные теоремы электромагнитного поля, вытекающие из уравнений Максвелла;	40.058 А/02.5	Трудовые знания: — Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники

		<p>-принципы распространения электромагнитных волн в однородных изотропных и анизотропных средах;</p> <p>- особенности излучения электромагнитных волн.</p> <p>Уметь:</p> <p>- решать задачи электростатики и магнитостатики, используя различные методы;</p> <p>- рассчитывать характеристики распространения плоских волн в различных средах, характеристики движения заряженных частиц в электрическом и магнитном поле, характеристики излучения элементарных излучателей.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками решения задач теории электромагнитного поля;</p> <p>- навыками использования элементов векторного и тензорного анализов при решении соответствующих задач.</p>		
РПД «Квантовая механика и статистическая физика» (Б1.В.ОД.3)				
<p>ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники</p>	<p>ИПКС-1.2. Применяет законы и постулаты физики для решения задач в области производства электроники</p>	<p>Знать:</p> <p>- фундаментальные законы природы, в том числе основные понятия, законы и модели квантовой механики и статистической физики, современное состояние исследований в указанных областях знаний;</p> <p>Уметь:</p> <p>- находить в периодической литературе и обновляемых интернет-ресурсах материалы по новым теоретическим и практическим исследованиям в области квантовой механики и техники, в том числе, в области микро - и наноэлектроники.</p> <p>Владеть:</p> <p>- алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач квантовой механики и статистической физики; - навыками логичного и последовательного изложения сущности физических процессов и явлений природы, алгоритмами статистической обработки результатов физического эксперимента.</p>	<p>40.058 А/02.5</p>	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <p>– Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники</p>

РПД «Автоматизация проектирования нанoeлектронных устройств» (Б1.В.ОД.4)				
<p>ПКС -3 Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и нанoeлектроники</p>	<p>ИПКС – 3.4. Применяет средства автоматизации проектирования электронных устройств для интенсификации процесса производства микро- и нанoeлектроники</p>	<p>Знать: - принципы автоматизации проектирования электронных устройств; - методы интенсификации процесса производства микро- и нанoeлектроники; - математическое описание элементов и систем автоматического управления; Уметь: - моделировать физико - химические процессы производства микро- и нанoeлектроники; - выбирать соответствующие методы решения экспериментальных и теоретических задач; Владеть: - навыками построения математических моделей для контроля конкретного технологического процесса;</p>	<p>40.058 В/01.6</p>	<p><u>Трудовые знания</u> – Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии – Программы статистического анализа <u>Трудовые умения:</u> – Использовать стандартные компьютерные программы для обработки статистических данных</p>
РПД «Основы лучевых и плазменных методов в нанотехнологии» (Б1.В.ОД.5)				
<p>ПКС – 2 Способен определять цели, задачи и проводить экспериментальные исследования в области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения</p>	<p>ИПКС – 2.1. Применяет знания о физической природе поведения твердых тел для решения задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения</p>	<p>Знать: - взаимосвязь параметров технологического процесса формирования основных технологических слоев интегральных микросхем (геометрических параметров технологических слоев, элементного и примесного состава, режимов выполнения технологических операций) с целевыми электрофизическими параметрами приборных композиций и основных элементов микросхем. Уметь: - проводить анализ, расчет, моделирование влияния физических параметров технологических слоев на электрофизические параметры приборных композиций и основных элементов микросхем (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы). Владеть: - теоретическими основами расчета электрофизических параметров основных элементов интегральных схем.</p>	<p>40.058 В/02.6</p>	<p><u>Трудовые действия:</u> – Определение типа производства изделий микроэлектроники – Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники</p>

<p>ПКС -3 Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и наноэлектроники</p>	<p>ИПКС – 3.3. Выбирает оптимальный технологический процесс с учетом знаний физико-химических процессов современных лучевых и плазменных технологий в электронике и наноэлектронике</p>	<p>Знать: - теоретические основы реализации основных плазменных и лучевых технологических процессов формирования технологических слоев интегральных схем; - устройство и принцип действия технологического оборудования, реализующего данные процессы. Уметь: - обосновывать требования к технологическому оборудованию, определять режимы проведения технологических операций для достижения целевых параметров технологических слоев по составу геометрическим и электрофизическим параметрам; Владеть: - принципами выбора основного технологического оборудования и основными режимами формирования технологических слоев интегральных схем плазменными и лучевыми методами.</p>	<p>40.058 В/01.6</p>	<p><u>Трудовые знания:</u> – Параметры и режимы технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Правила эксплуатации технологического оборудования и оснастки для производства изделий микроэлектроники <u>Трудовые умения:</u> – Анализировать пригодность и воспроизводимость технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов – Анализировать режимы работы технологического оборудования и оснастки</p>
<p>РПД «Квантовая и оптическая электроника» (Б1.В.ОД.6)</p>				
<p>ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники</p>	<p>ИПКС-1.2. Применяет законы и постулаты физики для решения задач в области производства электроники</p>	<p>Знать: - основные типы оптических квантовых генераторов и усилителей, применяемых в технике оптической связи и на СВЧ, их характеристики; - принципы построения оптоэлектронных устройств с применением функциональной электроники. Уметь: - строить различные пассивные устройства на основе элементов оптоэлектроники; - решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники Владеть: - основными направлениями и современными тенденциями в</p>	<p>40.058 А/02.5</p>	<p><u>Трудовые знания:</u> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники</p>

		микроминиатюризации оптоэлектронных устройств; - способностью обобщать и внедрять в практическую работу российский и зарубежный опыт.		
РПД «Физико-химические основы технологии материалов и изделий электроники и наноэлектроники» (Б1.В.ОД.7)				
ПКС – 2 Способен определять цели, задачи и проводить экспериментальные исследования в области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения	ИПКС – 2.3. Аргументированно выбирает и реализовывает эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов, схем и устройств	Знать: - типовые методики экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов, схем, устройств и материалов; - методы оптимизации и автоматизации научных исследований; физические законы в области электричества и магнетизма. Уметь: - аргументировать свой выбор эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов, схем и устройств с использованием информации о совокупности проблем и состояния их решения в области технологии материалов и изделий электронной техники; - выбирать методы получения материалов электронной техники в связи с основными тенденциями и перспективами развития электронного приборостроения. Владеть: - методиками экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов, схем и устройств; - навыками практического применения законов физики; - современными компьютерными, информационными и информационно-коммуникационными технологиями.	40.058 В/02.6	<u>Трудовые знания:</u> – Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники – Типовые инструменты, применяемые в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники – Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
ПКС – 4 Способен разрабатывать определенные технологические процессы	ИПКС – 4.1. Проводит расчет электрофизических свойств материалов и методов реализации заданных параметров для разработки	Знать: - физико-химические основы технологических процессов, протекающих при производстве материалов электронной техники с заданными электрофизическими свойствами;	40.058 В/02.6	<u>Трудовые знания:</u> – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники – Типовые инструменты, применяемые в технологическом

	определенных технологических процессов	- методы оптимизации и автоматизации технологических процессов. Уметь: - проводить расчет технологических процессов получения материалов с заданными электрофизическими свойствами. Владеть: - инструментальными средствами и расчетным аппаратом для определения электрофизических свойств материалов и методами реализации заданных параметров при разработке определенных технологических процессов в своей профессиональной деятельности		процессе производства изделий микроэлектроники — Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
РПД «Нанотехнологии в электронике» (Б1.В.ОД.8)				
ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники	ИПКС – 1.4. Применяет знания о принципах работы нанoeлектронных компонентов для обеспечения требуемых режимов технологических процессов производства нанoeлектроники	Знать: - как применять знания о принципах работы нанoeлектронных компонентов - как использовать знания для обеспечения требуемых режимов работы Уметь: - использовать знания о принципах работы нанoeлектронных компонентов для обеспечения требуемых режимов технологических процессов Владеть: - знаниями о принципах работы нанoeлектронных компонентов	40.058 А/02.5	<u>Трудовые знания:</u> — Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники — Виды дефектов при изготовлении изделий микроэлектроники — Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники — Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники — Правила эксплуатации технологического оборудования производства изделий микроэлектроники — Использовать стандартные компьютерные программы для обработки статистических данных
РПД «Оборудование и производство электронной и нанoeлектронной техники» (Б1.В.ОД.9)				

ПКС – 4 Способен разрабатывать определенные технологические процессы	ИПКС – 4.5. Определяет эффективную конфигурацию аппаратов на основе знаний об основных видах оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы аппаратов и конструктивные особенности их выбора/установки/работы, включая все переделы от получения монокристаллов до маркирования и упаковки микросхем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить химико-технологический расчет аппарата и химико-технологического процесса в этом аппарате электронной техники; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией о современных процесса и аппаратах, фирмах поставщиков ведущего оборудования 	40.058 В/02.6	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники – Типовые инструменты, применяемые в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники – Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники – Выбор технологического процесса-аналога изготовления изделия из типовых технологических процессов или поиск аналога единичного процесса – Выбор стандартного технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
	ИПКС – 4.6. Разрабатывает последовательности переходов в технологических операциях, формирует технологические карты	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические операции; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать техпроцесс в виде технологических карт; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией об основные технологические операции и процессов. 		
РПД «Специальные вопросы физической химии» (Б1.В.ОД.10)				
ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники	ИПКС-1.1. Использует знания основ фундаментальных разделов химии для решения задач в области производства электроники	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физико-химические процессы, реализуемые в области производства электроники; <p>Уметь:</p>	40.058 А/02.5	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники

		- проводить расчеты основные физико-химические процессы, реализуемые в области производства электроники; Владеть: - информацией в вариантах совмещения и оптимизации процессов.		
РПД «Основы технологии электронной компонентной базы» (Б1.В.ОД.11)				
ПКС – 2 Способен определять цели, задачи и проводить экспериментальные исследования в области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения	ИПКС – 2.2. Применяет знания свойств и принципов работы полупроводниковых приборов в области планарной технологии	Знать: -основные материалы, применяемые в электронной технике и их свойства; - классификацию интегральных микросхем, методы подготовки подложек; - методы эпитаксиального наращивания полупроводниковых слоев, легирования, травления и нанесения защитных покрытий; - методы КМОП технологии; Уметь: -определять метод нанесения полупроводниковых слоев; - решать задачи в области проектирования полупроводниковых приборов	40.058 В/02.6	<u>Трудовые умения:</u> – Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники <u>Трудовые знания:</u> – Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники – Схемы базирования заготовок изделий микроэлектроники – Методика назначения технологических режимов технологических операций – Типовые инструменты, применяемые в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники
РПД «Нанoeлектроника» (Б1.В.ОД.12)				
ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники	ИПКС – 1.4. Применяет знания о принципах работы нанoeлектронных компонентов для обеспечения требуемых режимов технологических процессов производства нанoeлектроники	Знать - физические принципы работы нанoeлектронных устройств и условия их производства; Уметь: - анализировать требуемые свойства приборов, и составлять карты технологических режимов; Владеть:	40.058 А/02.5	<u>Трудовые знания:</u> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Виды дефектов при изготовлении изделий микроэлектроники

		- основными технологическими приемами производства изделий микро- и нанoeлектроники		<ul style="list-style-type: none"> – Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники – Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники <p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Оперативно решать технологические проблемы в процессе производства изделий микроэлектроники <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Выявление причин брака в изготовлении изделий микроэлектроники – Статистический анализ пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
РПД «Физика конденсированного состояния» (Б1.В.ОД.13)				
<p>ПКС – 2 Способен определять цели, задачи и проводить экспериментальные исследования в области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения</p>	<p>ИПКС – 2.1. Применяет знания о физической природе поведения твердых тел для решения задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы физики конденсированного состояния, включая кристаллографию, элементы физической статистики и зонную теорию твердого тела - электрофизические, тепловые, магнитные и оптические свойства твердых тел <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи по проектированию электронных приборов, схем и устройств различного назначения, исходя из физических (в т.ч. структурных) свойств твердых тел <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками перекрестного анализа физических (в т.ч. структурных) свойств твердых тел, учитывая их влияние на функциональные и 	<p>40.058 В/02.6</p>	<p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники <p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники

		эксплуатационные характеристики получаемых на их основе электронных приборов, схем и устройств различного назначения		
РПД «Материалы электронной техники» (Б1.В.ОД.14)				
ПКС – 2 Способен определять цели, задачи и проводить экспериментальные исследования в области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения	ИПКС – 2.2. Применяет знания свойств и принципов работы полупроводниковых приборов в области планарной технологии	Знать: - основные физические принципы работы планарных электронных устройств; Уметь: - проводить расчеты параметров планарных электронных устройств на основе параметризации состав-свойства; Владеть: - основными технологическими приемами производства и тестирования изделий	40.058 В/02.6	<u>Трудовые знания:</u> – Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники – Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
РПД «Метрология, стандартизация и технические измерения» (Б1.В.ОД.15)				
ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники	ИПКС – 1.3. Применяет математический аппарат для решения задач в области производства электроники	Знать: - математические основы обработки экспериментальных данных для получения достоверных результатов измерений. Уметь: - применять математический аппарат при обработке экспериментальных данных в соответствии с требованиями нормативных документов, рассчитывать погрешности измерений. Владеть: - навыками работы с вычислительной техникой, обрабатывать полученные результаты измерений, проводить соответствующие расчеты.	40.058 А/02.5	<u>Трудовые знания:</u> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники <u>Трудовые умения:</u> – Заполнять и оформлять контрольные листки и контрольные

	ИПКС – 1.5. Обрабатывает выходные данные, проводит соответствующие расчеты, организует метрологическое обеспечение технологических процессов и представляет экспериментальные данные	Знать: - современные законодательные, методические и нормативные требования в области обработки результатов измерений, а также при организации метрологического обеспечения технологических процессов. Уметь: - правильно представлять результаты измерений и оформлять пояснительные записки, а также прочие документы, соблюдая требования нормативных актов. Владеть: - навыками аналитической работы с нормативными документами и другими литературными данными, ориентироваться в информации, посвященной современной нормативной и законодательной базе в области метрологии и стандартизации.		
РПД «Физическая химия» (Б1.В.ОД.16)				
ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники	ИПКС-1.1. Использует знания основ фундаментальных разделов химии для решения задач в области производства электроники	Знать: - основные законы термодинамики и кинетики; Уметь: - применять законы и следствия из законов физической химии для решения задач в технологических процессах производства электронной техники; Владеть: - информацией об основных постоянных величинах, необходимых для решения задач в технологических процессах производства электронной техники	40.058 А/02.5	<u>Трудовые знания:</u> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники
РПД «Элективные курсы по физической культуре»				
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и	ИУК-7.1. Выбирает здоровые сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной	Знать: - способы и методы по проектированию физкультурно-оздоровительной деятельности; Уметь: - анализировать и демонстрировать определённые умения и навыки в поддержание здорового образа жизни; Владеть:		

профессиональной деятельности	деятельности.	- умениями и навыками по организации двигательной активности с учетом физиологических особенностей организма		
	ИУК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Знать: - как применять умения и навыки для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки; Уметь: - самостоятельно применять разнообразные средства в обеспечение работоспособности; Владеть: - умением применять комплекс физических упражнений в свое рабочее и свободное время		
	ИУК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.	Знать: - возрастные и индивидуальные особенности своего организма и осуществлять самоконтроль и самооценку достигнутых результатов; Уметь: - самостоятельно заниматься физической активностью, соблюдать гигиенические основы, планировать режим труда и отдыха; Владеть: - умениями и навыками в организации здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.		
РПД «Физико-химические основы анализа высокочистых материалов» (Б1.В.ДВ.1.1)				
ПКС -3 Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и нанoeлектроники	ИПКС – 3.2. Владеет основными методами производства и аналитического контроля высокочистых материалов с учетом современных тенденций развития электроники	Знать: - общую характеристику физико-химических методов анализа; - основные методы разделения и концентрирования - основные показатели аналитического контроля производств высокочистых материалов; Уметь: - работать с контрольно-измерительным оборудованием; - анализировать выходные данные контрольно-измерительного оборудования; Владеть:	40.058 В/01.6	<u>Трудовые знания</u> – Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии – Программы статистического анализа <u>Трудовые действия:</u> – Статистический анализ параметров технологических операций

		- навыками измерения физико-химических параметров высокочистых материалов характерными методами анализа;		
РПД «Основы глубокой очистки веществ для микроэлектроники» (Б1.В.ДВ.1.2)				
ПКС -3 Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и нанoeлектроники	ИПКС – 3.2. Владеет основными методами производства и аналитического контроля высокочистых материалов с учетом современных тенденций развития электроники	Знать: - основные методы глубокой очистки веществ для микроэлектроники; - основные показатели аналитического контроля производств высокочистых веществ для микроэлектроники; Уметь: - работать с контрольно-измерительным оборудованием; - анализировать выходные данные контрольно-измерительного оборудования; Владеть: - навыками измерения физико-химических параметров высокочистых веществ характерными методами анализа;	40.058 В/01.6	<u>Трудовые знания</u> – Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии – Программы статистического анализа <u>Трудовые действия:</u> — Статистический анализ параметров технологических операций
РПД «Прогнозирование качества и надежности изделий электронной техники» (Б1.В.ДВ.2.1)				
ПКС -3 Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и нанoeлектроники	ИПКС – 3.1. Проводит анализ выходных данных приборов, определяет параметры, влияющие на качество работы электронных изделий	Знать - методы разрушающего и неразрушающегося контроля ИЭТ; - методы выборки брака ИЭТ; - методы контроля на герметичность ИЭТ. - нормы производственного контроля ИЭТ. Уметь - оценивать правильность применения разрушающего и неразрушающегося контроля в зависимости от класса ИЭТ; - оценивать правильность применения выборки в зависимости от класса ИЭТ; - использовать методики контроля на герметичность в зависимости от класса ИЭТ; - использовать нормы производственного контроля ИЭТ в зависимости от их класса. Владеть - методами разрушающего и неразрушающегося контроля ИЭТ;	40.058 В/01.6	<u>Трудовые знания:</u> – Параметры и режимы технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Правила эксплуатации технологического оборудования и оснастки для производства изделий микроэлектроники – Требования технических регламентов на выпускаемые изделия микроэлектроники – Виды дефектов при изготовлении изделий микроэлектроники – Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники

		<ul style="list-style-type: none"> - применять различные методики выборки в зависимости от класса ИЭТ; - нормами производственного контроля ИЭТ и применять их в зависимости от класса ИЭТ. - методам контроля на герметичность в зависимости от класса ИЭТ; 		<ul style="list-style-type: none"> – Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники <p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов – Анализировать режимы работы технологического оборудования и оснастки – Определять причины отклонения параметров готового изделия от заданных <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Статистический анализ параметров технологических операций – Выявление и устранение причин отклонения технологических операций от заданных – Определение причин возникновения брака и их анализ
РПД «Методы аналитического контроля исходных материалов и компонентов изделий электронной техники» (Б1.В.ДВ.2.2)				
<p>ПКС -3 Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и нанoeлектроники</p>	<p>ИПКС – 3.1. Проводит анализ выходных данных приборов, определяет параметры, влияющие на качество работы электронных изделий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа чистоты исходных материалов и разрушающего и неразрушающегося контроля компонентов изделий электронной техники; - методы выборки брака исходных материалов и компонентов изделий электронной техники; - методы получения исходных материалов, используемых для производства изделий электронной техники - нормы производственного контроля исходных материалов и компонентов изделий электронной техники; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать правильность применения методов анализа чистоты исходных материалов 	<p>40.058 В/01.6</p>	<p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализировать пригодность и воспроизводимость технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов – Анализировать режимы работы технологического оборудования и оснастки <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Статистический анализ параметров технологических операций

		<p>используемых для производства изделий электронной техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать правильность применения выборки в зависимости от класса компонентов ИЭТ; - использовать методики контроля на герметичность в зависимости от класса компонентов ИЭТ; - использовать нормы производственного контроля компонентов ИЭТ в зависимости от их класса. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа чистоты исходных материалов используемых для производства изделий электронной техники; - применять различные методики выборки в зависимости от класса компонентов ИЭТ; - нормами производственного контроля компонентов ИЭТ и применять их в зависимости от их класса. 		<p>– Выявление и устранение причин отклонения технологических операций от заданных</p>
РПД «Органическая химия» (Б1.В.ДВ.3.1)				
<p>ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники</p>	<p>ИПКС-1.1. Использует знания основ фундаментальных разделов химии для решения задач в области производства электроники</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные задачи и методы органической химии; - свойства органических соединений; - теорию строения и реакционной способности органических соединений; - общие принципы моделирования многостадийного органического синтеза; - основы системного подхода в реализации процессов органического синтеза для получения материалов нанoeлектроники; - основы определения целей научного исследования на основе существующих научных представлений органической химии, основы методологии описания целей и результатов деятельности в научной сфере. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные теоретические концепции органической химии для объяснения протекания химических реакций; 	<p>40.058 А/02.5</p>	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники

		<ul style="list-style-type: none"> - применять теорию строения органических соединений для моделирования получения материалов с заданными свойствами; - пользоваться литературой и справочниками по органической химии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью формировать представления о строении, свойствах и способах получения органических материалов, используемых в электронике и нанoeлектронике; - способностью определять связь между строением органических соединений и их свойствами. 		
РПД «Квантовые основы органической химии» (Б1.В.ДВ.3.2)				
<p>ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники</p>	<p>ИПКС-1.1. Использует знания основ фундаментальных разделов химии для решения задач в области производства электроники</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные задачи и методы квантовой теории в органической химии; - свойства органических соединений, с точки зрения квантовой теории строения и реакционной способности органических соединений; - основы системного подхода для описания механизмов процессов органического синтеза для получения материалов нанoeлектроники на основе квантовой теории строения молекул; - основы определения целей научного исследования методами квантовой химии, основы методологии описания целей и результатов деятельности в научной сфере. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные теоретические концепции квантовой теории для прогнозирования и объяснения схем протекания основных типов химических реакций; - применять квантовую теорию строения органических соединений для моделирования общих принципов получения материалов с заданными свойствами; - пользоваться литературой и справочниками по квантовой теории в органической химии. <p>Владеть:</p>	<p>40.058 А/02.5</p>	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники

		<p>- способностью описания особенностей строения, свойств и способов получения органических материалов, использующихся в электронике и нанoeлектронике методами современной квантовой химии;</p> <p>- способностью определять связь между строением органических соединений и их свойствами на основе квантовой теории строения органических соединений.</p>		
РПД «Компоненты нанoeлектроники» (Б1.В.ДВ.4.1)				
<p>ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники</p>	<p>ИПКС – 1.4. Применяет знания о принципах работы нанoeлектронных компонентов для обеспечения требуемых режимов технологических процессов производства нанoeлектроники</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - как применять знания о принципах работы нанoeлектронных компонентов - как использовать знания для обеспечения требуемых режимов работы <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания о принципах работы нанoeлектронных компонентов для обеспечения требуемых режимов технологических процессов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о принципах работы нанoeлектронных компонентов 	<p>40.058 А/02.5</p>	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Виды дефектов при изготовлении изделий микроэлектроники – Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники – Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники <p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Выявлять причины потери точности технологического оборудования – Контролировать и проводить измерения выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе – Использовать стандартные компьютерные программы для обработки статистических данных
РПД «Физическая химия материалов и структур нанoeлектроники» (Б1.В.ДВ.4.2)				

<p>ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники</p>	<p>ИПКС – 1.4. Применяет знания о принципах работы наноэлектронных компонентов для обеспечения требуемых режимов технологических процессов производства наноэлектроники</p>	<p>Знать: - физические принципы устройств гетеро- и наноконпозиций; - основы физики туннельного эффекта; - принцип работы твердотельных и полупроводниковых лазеров; Уметь: - проводить оценку важнейших характеристик диодных и транзисторных структур, выполненных по субмикронной технологии;</p>	<p>40.058 А/02.5</p>	<p><u>Трудовые знания:</u> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Виды дефектов при изготовлении изделий микроэлектроники – Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники – Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники <u>Трудовые умения:</u> – Использовать контрольно-измерительное оборудование для контроля режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники – Измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов <u>Трудовые действия:</u> – Выявление причин брака в изготовлении изделий микроэлектроники – Статистический анализ пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники</p>
<p>РПД «Физико-химические процессы и аппараты производства ИЭТ» (Б1.В.ДВ.5.1)</p>				
<p>ПКС – 2 Способен определять цели, задачи и проводить экспериментальные исследования в</p>	<p>ИПКС – 2.4. Определяет основные характеристики процессов тепло- и массопередачи и осуществляет проектирование</p>	<p>Знать: - конструкции аппаратов абсорбции, ректификации и адсорбции; - основные гидродинамические режимы и гидравлическое сопротивление данных аппаратов;</p>	<p>40.058 В/02.6</p>	<p><u>Трудовые знания:</u> – Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники</p>

<p>области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения</p>	<p>процессов химической технологии</p>	<p>Уметь: - рассчитывать параметры колонн ректификации (высоту, диаметр, разделительную способность, температуру процесса); - рассчитывать температуры стенок теплообменника; Владеть: - методами расчета и нахождения скоростей жидкости и газа с помощью расходомеров; - методами определения числа единиц переноса и числа теоретических тарелок в колоннах ректификации и абсорбции</p>		<p>– Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники</p>
<p>ПКС – 4 Способен разрабатывать определенные технологические процессы</p>	<p>ИПКС – 4.2. Проектирует простейшие аппараты химической промышленности на основе методик расчета процессов и аппаратов производства</p>	<p>Знать: -схемы аппаратов сушки, умеренного и глубокого охлаждения; -методы расчета аппаратов сушки, адсорбции; Уметь: –определять движущую силу процесса массопереноса; -рассчитывать характеристики процесса охлаждения; Владеть: - методами определения числа единиц переноса и числа теоретических тарелок; - методами расчета процесса теплопереноса в аппаратах сушки.</p>	<p>40.058 В/02.6</p>	<p><u>Трудовые знания:</u> – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники – Типовые инструменты, применяемые в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники</p>
<p><u>РПД «Специальные процессы и аппараты» (Б1.В.ДВ.5.2)</u></p>				
<p>ПКС – 2 Способен определять цели, задачи и проводить экспериментальные исследования в области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения</p>	<p>ИПКС – 2.4. Определяет основные характеристики процессов тепло- и массопереноса и осуществляет проектирование процессов химической технологии</p>	<p>Знать: –конструкции аппаратов мембранного газоразделения, ректификации и абсорбции; - основные гидродинамические режимы и гидравлическое сопротивление аппаратов ректификации и мембранного газоразделения; Уметь: - рассчитывать параметры колонн абсорбции (высоту, диаметр, разделительную способность); - рассчитывать температуры стенок и жидкости в теплообменнике; Владеть:</p>	<p>40.058 В/02.6</p>	<p><u>Трудовые знания:</u> – Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники</p>

		- методами расчета и нахождения скоростей жидкости и газа с помощью расходомеров; - методами определения числа единиц переноса и числа теоретических тарелок в колоннах ректификации и абсорбции		
ПКС – 4 Способен разрабатывать определенные технологические процессы	ИПКС – 4.2. Проектирует простейшие аппараты химической промышленности на основе методик расчета процессов и аппаратов производства	Знать: - уравнение теплопередачи и массопередачи в дифференциальной и интегральной формах; - уравнение гидравлического сопротивления трубопроводов, уравнение диффузии, тепловой и материальный баланс процессов ректификации, кристаллизации и других видов разделения; Уметь: - выполнить сравнительный анализ процессов разделения, делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований; Владеть: - способностью строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники; - навыками составления и решения дифференциальных уравнений моделей; - основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	40.058 В/02.6	<u>Трудовые знания:</u> – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники – Типовые инструменты, применяемые в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники
РПД «Введение в специальность» (Б1.В.ДВ.6.1)				
ПКС -3 Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и нанoeлектроники	ИПКС – 3.1. Проводит анализ выходных данных приборов, определяет параметры, влияющие на качество работы электронных изделий	Знать: - типы электронных компонентов используемых при производстве изделий микро- и нанoeлектроники; - основные физико-химические базы наноматериалов используемых при производстве изделий микро- и нанoeлектроники. Уметь: - оценивать правильность выбора электронных компонентов используемых при производстве изделий микро- и нанoeлектроники; - применять физико-химические базы получения наноматериалов используемых при производстве изделий микро- и нанoeлектроники.	40.058 В/01.6	<u>Трудовые знания:</u> – Виды дефектов при изготовлении изделий микроэлектроники – Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники <u>Трудовые умения:</u> – Анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильностью выбора электронных компонентов используемых при производстве изделий микро- и нанoeлектроники; - физико-химическими базами получения наноматериалов используемых при производстве изделий микро- и нанoeлектроники. 		
<p>ПКС – 4 Способен разрабатывать определенные технологические процессы</p>	<p>ИПКС – 4.3. Определяет область применения компонентов электронной техники в технологии изготовления изделий микро- и нанoeлектроники</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физико-химические свойства материалов используемых при производстве изделий электронной техники; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать правильность выбора материалов используемых при производстве изделий электронной техники, на основе их физико-химических свойств. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильностью выбора материалов используемых при производстве изделий электронной техники, на основе их физико-химических свойств. 	<p>40.058 В/02.6</p>	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники – Типовые инструменты, применяемые в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники
	<p>ИПКС – 4.6. Разрабатывает последовательности переходов в технологических операциях, формирует технологические карты</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные операции подготовки подложек используемых при производстве транзисторов в микро- и нанoeлектроники. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать правильность выбора операции подготовки подложек используемых при производстве транзисторов в зависимости от вида электронного производства. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильностью выбора операции подготовки подложек используемых при производстве транзисторов в зависимости от вида электронного производства. 		
<p>РПД «Технология производства печатных плат» (Б1.В.ДВ.6.2)</p>				

<p>ПКС -3 Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и наноэлектроники</p>	<p>ИПКС – 3.1. Проводит анализ выходных данных приборов, определяет параметры, влияющие на качество работы электронных изделий</p>	<p>Знать: - литографические операции при изготовлении печатных плат; - процессы нанесение металлических и диэлектрические слоев при изготовлении печатных плат. Уметь: - применять литографические операции при изготовлении печатных плат; - применять и интенсифицировать процессы нанесения металлических и диэлектрические слоев при изготовлении печатных плат; Владеть: - навыками использования компьютерных технологий для решения литографических задач с точки зрения его контроля в поэтапных технологических операции при изготовлении печатных плат;</p>	<p>40.058 В/01.6</p>	<p><u>Трудовые знания:</u> – Параметры и режимы технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники – Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии – Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Программы статистического анализа – Процедуры согласования предложений по изменению технологических процессов – Процедуры согласования предложений по изменению технологической документации <u>Трудовые умения:</u> – Планировать процессы организации сбора и обобщения статистических данных для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Использовать стандартные компьютерные программы для обработки статистических данных – Определять причины отклонения параметров готового изделия от заданных – Оперативно определять пути решения технологических проблем, возникающих в производстве</p>
--	--	--	----------------------	---

				<ul style="list-style-type: none"> – Анализировать предложения по изменениям в технологических процессах и предупреждению и ликвидации брака в производстве изделий микроэлектроники –Согласовывать внесение изменений в технологические процессы –Согласовывать внесение изменений в технологическую документацию <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ поступающих рекламаций на выпускаемые изделия микроэлектроники –Разработка форм контрольных листков и контрольных карт –Подготовка рекомендаций по устранению причин отклонения параметров готовых изделий микроэлектроники от проектных и внесению изменений в технологический процесс –Внесение изменений в технологическую документацию –Согласование изменений, внесенных в технологическую документацию, с разработчиками изделий микроэлектроники –Согласование предложений по изменению технологических процессов производства изделий микроэлектроники –Разработка решений по обеспечению воспроизводимости и повышению пригодности технологических процессов производства изделий микроэлектроники
ПКС – 4 Способен разрабатывать определенные	ИПКС – 4.3. Определяет область применения компонентов электронной	Знать - основные свойства применяемых компонентов ИЭТ при производстве печатных плат, а также	40.058 В/02.6	<u>Трудовые знания:</u>

технологические процессы	техники в технологии изготовления изделий микро- и нанoeлектроники	представлять топологию их размещения при производстве печатных плат. Уметь - применять свойства применяемых компонентов ИЭТ при производстве печатных плат, а также представлять топологию их размещения при производстве печатных плат Владеть - навыками расположения компонентов ИЭТ при производстве печатных плат	<ul style="list-style-type: none"> – Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники – Методика назначения технологических режимов технологических операций – Типовые инструменты, применяемые в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники – Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники <p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники – Выбирать оптимальный технологический процесс-аналог производства изделий микроэлектроники – Анализировать возможности применения типового технологического оборудования производства изделий микроэлектроники <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники – Выбор технологического процесса-аналога изготовления изделия из типовых технологических процессов
	ИПКС – 4.6. Разрабатывает последовательности переходов в технологических операциях, формирует технологические карты	Знать -этапы производства различных типов печатных плат; -свойства материалов, используемых при производстве печатных. Уметь -применять навыки разработки печатных плат при их производстве; - выбирать материалы необходимые при каждом этапе производстве различных типов печатных плат. Владеть -основными методами используемые при производстве печатных плат; - методиками использования материалов, используемых при производстве печатных.	

				<p>или поиск аналога единичного процесса</p> <ul style="list-style-type: none"> – Разработка единичных технологических процессов на основе технологического процесса-аналога производства изделий микроэлектроники – Выбор стандартного технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
РПД «Физические основы методов исследования материалов нанoeлектроники» (Б1.В.ДВ.7.1)				
<p>ПКС – 2 Способен определять цели, задачи и проводить экспериментальные исследования в области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения</p>	<p>ИПКС – 2.3. Аргументированно выбирает и реализовывает эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов, схем и устройств</p>	<p>Знать: - физические основы исследования материалов нанoeлектроники, включая электрические, гальваномагнитные, магнитные, термоэлектрические, оптические, контактные и кинетические явления в твердых телах, а также процессы дифракции и особенности взаимодействия твердых тел с ускоренными заряженными и нейтральными частицами</p> <p>Уметь: - Аргументированно выбирать и реализовывать эффективную методику экспериментального исследования материалов нанoeлектроники, а также параметров и характеристик электронных приборов, схем и устройств на их основе</p> <p>Владеть: - навыками анализа экспериментальных результатов исследования материалов нанoeлектроники, а также параметров и характеристик электронных приборов, схем и устройств на их основе</p>	<p>40.058 В/02.6</p>	<p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники <p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники
РПД «Технология производства интегральных микросхем» (Б1.В.ДВ.7.2)				

<p>ПКС – 2 Способен определять цели, задачи и проводить экспериментальные исследования в области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения</p>	<p>ИПКС – 2.3. Аргументированно выбирает и реализовывает эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов, схем и устройств</p>	<p>Знать: - физические основы исследования электронных материалов/структур и интегральных микросхем на их основе, включая электрические, гальваномагнитные, магнитные, термоэлектрические, оптические, контактные и кинетические явления в твердых телах, а также процессы дифракции и особенности взаимодействия твердых тел с ускоренными заряженными и нейтральными частицами Уметь: - Аргументированно выбирать и реализовывать эффективную методику экспериментального исследования электронных материалов/структур, а также параметров и характеристик интегральных микросхем на их основе Владеть: - навыками анализа экспериментальных результатов исследования электронных материалов/структур, а также параметров и характеристик интегральных микросхем на их основе</p>	<p>40.058 В/02.6</p>	<p><u>Трудовые знания:</u> – Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники – Типовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники</p>
<p>РПД «Ознакомительная практика» (Б2.У.1)</p>				
<p>ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники</p>	<p>ИПКС-1.1. Использует знания основ фундаментальных разделов химии для решения задач в области производства электроники ИПКС-1.2. Применяет законы и постулаты физики для решения задач в области производства электроники</p>	<p>Уметь: - применять законы и постулаты физики и химии для описания результатов эксперимента; Владеть: - навыками проведения химических и физических экспериментов для решения, поставленных задач в рамках ознакомительной практики</p>	<p>40.058 А/02.5</p>	<p><u>Трудовые знания:</u> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Виды дефектов при изготовлении изделий микроэлектроники</p>
<p>РПД «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» (Б2.У.2)</p>				

ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники	ИПКС – 1.5. Обрабатывает выходные данные, проводит соответствующие расчеты, организывает метрологическое обеспечение технологических процессов и представляет экспериментальные данные	Уметь: - проводить измерения физических свойств твердых тел, применять законы физики для обработки полученных результатов; - обрабатывать результаты экспериментальных данных и предоставлять их в виде отчетов, докладов, презентаций	40.058 А/02.5	<u>Трудовые знания:</u> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники <u>Трудовые умения:</u> – Оперативно решать технологические проблемы в процессе производства изделий микроэлектроники
ПКС – 2 Способен определять цели, задачи и проводить экспериментальные исследования в области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения	ИПКС – 2.1. Применяет знания о физической природе поведения твердых тел для решения задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения		40.058 В/02.6	<u>Трудовые действия:</u> – Определение типа производства изделий микроэлектроники – Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
<u>РПД «Практика по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности» (Б2.П.1)</u>				
ПКС -3 Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и наноэлектроники	ИПКС – 3.1. Проводит анализ выходных данных приборов, определяет параметры, влияющие на качество работы электронных изделий	Владеть: -навыками работы с электронным оборудованием; - навыками проведения измерений электрофизических параметров; - навыками анализа и обработки результатов выходных данных приборов;	40.058 В/01.6	<u>Трудовые умения:</u> – Анализировать пригодность и воспроизводимость технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов – Анализировать режимы работы технологического оборудования и оснастки
<u>РПД «Научно-исследовательская работа» (Б2.П.2)</u>				
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.	Знать: - Способы осуществления социального взаимодействия в командной работе научной группы; Уметь: - реализовывать свою роль в команде; - определять приоритетные задачи, оценивать идеи других членов команды;		

	ИУК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.	Знать: - нормы и установленные правила командной работы научной группы; Уметь: - определять свою роль и обязанности в научной группе; - определять зоны компетенций команды научного коллектива и нести личную ответственность за результат		
ПКС -3 Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и наноэлектроники	ИПКС – 3.2. Владеет основными методами производства и аналитического контроля высокочистых материалов с учетом современных тенденций развития электроники	Владеть: -навыками определения эффективного метода исследования и контроля высокочистых материалов; - навыками определения чистоты веществ и факторов, влияющих на количество и размер примесей в веществах и материалах электронной техники	40.058 В/01.6	<u>Трудовые знания</u> – Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии <u>Трудовые действия:</u> – Статистический анализ параметров технологических операций
ПКС – 4 Способен разрабатывать определенные технологические процессы	ИПКС – 4.5. Определяет эффективную конфигурацию аппаратов на основе знаний об основных видах оборудования	Владеть: - знаниями о возможных конструкциях простейших аппаратов и систем для микроэлектронной и химической промышленности; -навыками определения эффективной конфигурации аппаратов для определенных технологических задач;	40.058 В/02.6	<u>Трудовые умения:</u> – Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке единичного технологического процесса производства изделий микроэлектроники – Выбирать оптимальный технологический процесс-аналог производства изделий микроэлектроники – Анализировать возможности применения типового технологического оборудования производства изделий микроэлектроники
РПД «Преддипломная практика» (Б2.П.3)				
ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах	ИПКС-1.1. Использует знания основ фундаментальных разделов химии для решения задач в области производства электроники	Уметь: - применять знания фундаментальных разделов химии, физики и электроники для решения технологических задач, определенных в выпускной квалификационной работе;	40.058 А/02.5	<u>Трудовые знания:</u> – Основные параметры технологических процессов

производства электронной техники	ИПКС-1.2. Применяет законы и постулаты физики для решения задач в области производства электроники			производства изделий микроэлектроники – Виды дефектов при изготовлении изделий микроэлектроники
ПКС -3 Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и нанoeлектроники	ИПКС – 3.4. Применяет средства автоматизации проектирования электронных устройств для интенсификации процесса производства микро- и нанoeлектроники	Владеть: - навыками расчета, проектирования аппаратов и автоматизации технологических процессов, применяемых в выпускной квалификационной работе и направленных на решение актуальных проблем современной науки и техники;	40.058 В/01.6	<u>Трудовые знания</u> – Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии – Программы статистического анализа <u>Трудовые умения:</u> — Использовать стандартные компьютерные программы для обработки статистических данных
РПД «Гетероструктуры в нанoeлектронике» (ФТД.1)				
ПКС-1 Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства электронной техники	ИПКС-1.2. Применяет законы и постулаты физики для решения задач в области производства электроники	Знать: - физические принципы работы, характеристики и параметры основных типов микроэлектронных приборов на гетероструктурах; - конструкции, параметры, основные эксплуатационные характеристики и области применения приборов на гетероструктурах в нанoeлектронике; Уметь: - применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования микроэлектронных приборов на гетероструктурах	40.058 А/02.5	<u>Трудовые знания:</u> – Основные параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники – Виды дефектов при изготовлении изделий микроэлектроники – Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

1. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники»

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) –

А – «Контроль технологических процессов производства изделий микроэлектроники»;

В – «Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники».

Код и наименование трудовой функции (ТФ) –

А/02.5 Контроль соблюдения режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники;

В/01.6 Анализ причин брака при изготовлении изделий микроэлектроники и разработка рекомендаций по их устранению и предупреждению;

В/02.6 Разработка единичных технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники.