

**Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника)
по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

направленность (программа) «Квантовые технологии в инфокоммуникациях»

Тип профессиональной деятельности: 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 «Математическое моделирование устройств и систем телекоммуникаций» (Б1.Б.1)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними.	Знать: - основы проектирования функциональных узлов инфокоммуникационных систем с использованием специализированного программного обеспечения ANSYS (ИУК-1.1); - методы и средства моделирования процессов, происходящих в функциональных узлах инфокоммуникационных систем (ИУК-1.1). Уметь: - осуществлять поиск и анализ критических ситуаций в инфокоммуникационных сетях и системах (ИУК-1.1); - выявлять сущность проблемной ситуации и находить пути ее решения путем модельных исследований (ИУК-1.1); - устранять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации в инфокоммуникационных сетях и системах (ИУК-1.2). Владеть: - навыками использования встроенных баз данных (ИУК-1.1); - специализированными программными средствами для моделирования процессов в инфокоммуникационных сетях и системах (ИУК-1.1).		
	ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению			

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
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	ИОПК-4.1. Применяет современные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения.	Знать: - методы компьютерного моделирования электродинамических структур в интегрированной среде разработки Comsol (ИОПК-4.3). Уметь: - применять интегрированную платформу Comsol для моделирования и проверки экспериментальных исследований (ИОПК-4.1). Владеть: - методикой создания проектов с использованием интегрированной платформы Comsol для моделирования физических процессов устройств (ИОПК-4.2).		
	ИОПК-4.2. Использует возможности вычислительной техники и программного обеспечения для автоматизированного решения проектных задач в области телекоммуникаций.			
	ИОПК-4.3. Применяет методы компьютерного моделирования в исследовательских и эксплуатационных задачах в области инфокоммуникационных технологий.			
ПКС-8 Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПКС-8.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной	Знать: - технологии математического и информационного моделирования в специализированных системах проектирования функциональных узлов инфокоммуникационных систем (ИПКС-8.1); - цифровые технологии помогающие рассчитать функциональные узлы инфокоммуникационных систем (ИПКС-8.2).	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Методы и средства разработки радиоэлектронных средств с использованием программных средств автоматизированного проектирования; - Принципы, средства и методы построения

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
	деятельности	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять цифровые технологии математического моделирования с использованием интегрированной платформы Comsol (ИПКС-8.1); - применять специализированное программное обеспечение для расчета функциональных узлов инфокоммуникационных систем (ИПКС-8.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой математического моделирования с использованием интегрированной платформы Comsol (ИПКС-8.1); - методикой расчета функциональных узлов инфокоммуникационных систем с использованием интегрированной платформы Comsol (ИПКС-8.2). 		<p>физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств.</p> <p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнять математическое и компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ.
	ИПКС-8.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности			<p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнять математическое и компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ.
РПД «САПР в телекоммуникациях» (Б1.Б.2)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы построения и функционирования инфокоммуникационных сетей и систем и основные проблемные ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; (ИУК-1.4) 		

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
	ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения.	<p>- возможности применения САПР для разработки стратегии устранения проблем и разработки необходимых решений. (ИУК-1.5)</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять программные средства для автоматизированного проектирования и разрешения проблемной ситуации (ИУК-1.4); - применять различные варианты решения проблемы (ИУК-1.5). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными комплексами для моделирования различных путей достижения поставленной цели (ИУК-1.5). 		
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	ИОПК-4.1. Применяет современные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы компьютерного моделирования телекоммуникационных систем в САПР Ansys HFSS, Ansys Disigner (ИОПК-4.3). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать САПР Ansys HFSS и Ansys Disigner для моделирования телекоммуникационных систем (ИОПК-4.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой создания проектов в САПР Ansys HFSS и Ansys Disigner для моделирования физических процессов устройств телекоммуникационных систем (ИОПК-4.1). 		
	ИОПК-4.2. Использует возможности вычислительной техники и программного обеспечения для автоматизированного решения проектных задач в области телекоммуникаций.			
	ИОПК-4.3. Применяет методы компьютерного моделирования в исследовательских и эксплуатационных задачах в области инфокоммуникационных технологий.			

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
ПКС-8 Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПКС-8.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	Знать: - технологии математического и информационного моделирования в специализированных системах проектирования функциональных узлов инфокоммуникационных систем (ИПКС-8.1); - цифровые технологии помогающие рассчитать функциональные узлы инфокоммуникационных систем (ИПКС-8.2). Уметь: - применять цифровые технологии математического моделирования с использованием САПР Ansys HFSS, Ansys Disigner (ИПКС-8.1); - применять специализированное программное обеспечение для расчета функциональных узлов инфокоммуникационных систем (ИПКС-8.2). Владеть: - методикой математического моделирования с использованием САПР Ansys HFSS, Ansys Disigner (ИПКС-8.1); - методикой расчета функциональных узлов инфокоммуникационных систем с использованием САПР Ansys HFSS, Ansys Disigner (ИПКС-8.2).	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Методы и средства разработки радиоэлектронных средств с использованием программных средств автоматизированного проектирования; - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств. <u>Трудовые умения:</u> - Выполнять математическое и компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ. <u>Трудовые умения:</u> - Выполнять математическое и компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ.
	ИПКС-8.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности			
РПД «Коммерциализация результатов научных исследований и разработок» (Б1.Б.3)				
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	Знать: - основы финансовой грамотности для коммерциализации проектов и услуг (ИУК-2.1); - основы планирования результатов проектирования товаров и услуг с целью их коммерциализации (ИУК- 2.4). Уметь: - разрабатывать планы коммерциализации проектов и услуг (ИУК-2.2); - осуществлять мониторинг хода реализации, вносить своевременно необходимые коррективы (ИУК-2.4);		
	ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые			

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
	результаты и возможные сферы их применения. ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости. ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	- уточнять зоны ответственности участников проекта (ИУК-2.4). Владеть: - знаниями финансового менеджмента для плана реализации проекта с учетом возможных рисков (ИУК-2.3); - пониманием необходимости мониторинга и коррекции хода реализации проекта (ИУК-2.4).		
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания.	Знать: - имеющиеся для коммерциализации ресурсы и ограничения (ИУК-6.1); - влияние личностных и ситуативных проявлений на успешность коммерциализации проектов и услуг (ИУК-6.1). Уметь: - оценивать свои ресурсы и их пределы (ИУК-6.1). Владеть: - анализом текущей ситуации для успешного выполнения порученного задания (ИУК-6.1).		
РПД «Основы научных исследований» (Б1.Б.4)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	Знать: - методы оценки достоверности информации, получаемой из разных источников (ИУК-1.3); - основы системного и междисциплинарного подхода при поисках решения научных проблем (ИУК-1.4).		

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
	ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить информацию из разных источников по тематике научных исследований (ИУК-1.3); - содержательно аргументировать стратегию решения научной проблемы и методов ее решения (ИУК-1.4). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками критического анализа получаемой информации (ИУК-1.3); - навыками содержательного и аргументированного изложения проблемной ситуации и методов решения (ИУК-1.4). 		
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - публичные методы решения научных проблем и обсуждения результатов исследовательской и проектной деятельности (ИУК-4.4); - способы представления результатов научно-исследовательской работы в статьях, конференциях и других публичных дискуссиях (ИУК-4.5). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять результаты научно-исследовательской работы на русском и иностранном языках в соответствии с требованиями (ИУК-4.5). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными средствами поиска, анализа и представления результатов научно-исследовательской работы на русском и иностранном языках (ИУК-4.5). 		
	ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.			
ОПК- 1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную	ИОПК-1.1. Применяет методологию и основу научных исследований	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологические, философские и психологические проблемы творчества и способы их решения (ИОПК-1.1); - основы организации и проведения научных 		

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
сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ИОПК-1.2. Решает проблемы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных закономерностей и оценивает эффективность решения.	исследований (ИОПК-1.1). Уметь: - решать методологические, философские и психологические проблемы творчества (ИОПК-1.2). Владеть: - навыками решения задач, возникающих в процессе научного творчества (ИОПК-1.2); - пониманием влияния философских и психологических проблем на процесс научного творчества (ИОПК-1.1).		
ОПК-2 Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	ИОПК-2.1. Находит и критически анализирует информацию о новых принципах и методах современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	Знать: - методы оценки достоверности информации, получаемой из разных источников (ИОПК-2.1); - новые принципы и методы построения современных инфокоммуникационных систем и сетей для передачи, распределения, обработки и хранения информации (ИОПК-2.1). Уметь: - находить информацию из разных источников по тематике научных исследований (ИОПК-2.1); - проводить критический анализ новой информации (ИОПК-2.1). Владеть: - информацией о современных технологиях в инфокоммуникационных системах и сетях передачи, распределения, обработки и хранения информации (ИОПК-2.1).		
РПД «Обеспечение информационной безопасности в информационных сетях» (Б1.Б.5)				
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.	Знать: – основные меры по информационной безопасности при профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникационных технологий (ИУК-4.1); – алгоритмы шифрования информации (ИУК-4.1). Уметь: – представлять результаты своей деятельности с соблюдением мер по информационной безопасности (ИУК-4.1). Владеть:		

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
		– навыками обеспечения конфиденциальности при профессиональном общении и передаче данных по телекоммуникационным сетям (ИУК-4.1).		
ОПК-2. Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	ИОПК-2.2. Применяет принципы и методы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов и способы распределения информации в них.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы построения инфокоммуникационных сетей (ИОПК-2.2); - технологии передачи, распределения, обработки и хранения информации в инфокоммуникационных сетях и системах (ИОПК-2.2). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать новые достижения для передачи и преобразования информации с соблюдением необходимой информационной безопасности (ИОПК-2.2). - выбирать оптимальный вариант обеспечения информационной безопасности (ИОПК-2.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обеспечения информационной безопасности в существующих и новых системах связи (ИОПК-2.2). 		
ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности	<p>ИОПК-3.1. Находит, обрабатывает и использует новую информацию при решении задач обеспечения информационной безопасности.</p> <p>ИОПК-3.2. Предлагает новые идеи и методы решения профессиональных задач.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов (ИОПК-3.1); - принципы обеспечения информационной безопасности в информационных сетях (ИОПК-3.1). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять алгоритмы обеспечения информационной безопасности в информационных сетях (ИОПК-3.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками создания программ по обеспечению информационной безопасности (ИОПК-3.2). 		
РПД «Иностранный язык для научно-исследовательской работы» (Б1.Б.6)				

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
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности (ИУК-4.1); - основные реалии страны изучаемого языка (ИУК-4.1); - поведенческие модели носителей изучаемого языка (ИУК-4.1); - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические) (ИУК-4.3, 4.4, 4.5); - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества (ИУК-4.3, 4.4, 4.5); - факты, события в производственной и научной сферах (ИУК-4.4, 4.5); - особенности языка конкретного направления подготовки (ИУК-4.3, 4.4, 4.5) - специфику ведения дискуссии на иностранном языке (ИУК-4.4, 4.5). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проявлять толерантность и открытость при общении (ИУК-4.1); - предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам (ИУК-4.1); - пользоваться современными мультимедийными средствами (ИУК-4.1, 4.3, 4.4, 4.5); - создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, в т.ч. представляя достижения отечественной науки и производства (ИУК-4.3, 4.5); - понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты (ИУК-4.4, 4.5); - воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая 		
	<p>ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке.</p>			
	<p>ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.</p>			
	<p>ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.</p>			

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
		<p>формат профессионального межкультурного общения (ИУК-4.1, 4.4, 4.5).</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры (ИУК-4.1, 4.4, 4.5). - навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач (ИУК-4.3); - навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры (ИУК-4.4, 4.5); - навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы (ИУК-4.1, 4.4, 4.5). 		
РПД «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем» (Б1.Б.7)				
<p>ОПК-2. Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации</p>	<p>ИОПК-2.3. Способен участвовать в разработке и внедрении новых методов обеспечения безопасности сообщений</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы построения инфокоммуникационных сетей и систем (ИОПК-2.3); - существующие технологии передачи, хранения и преобразования информации в инфокоммуникационных сетях и системах (ИОПК-2.3). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить информацию о новых принципах и методах разрабатываемых инфокоммуникационных системах и сетях (ИОПК-2.3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами разработки и реализации проектов на основе действующих правовых норм (ИОПК-2.3). 		
РПД «Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем связи» (Б1.Б.8)				

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
<p>ОПК-2. Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации</p>	<p>ИОПК-2.1. Находит и критически анализирует информацию о новых принципах и методах современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физическую сущность воздействия электромагнитного излучения на радиоэлектронное оборудование и системы (ИОПК-2.2); - теорию нелинейного взаимодействия электромагнитных волн с веществом (генерация сигналов гармоник, субгармоник, а также сигналов суммарной и разностной частоты) (ИОПК-2.2); - современное состояние теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных устройств и систем (влияние естественных и искусственных источников помех, основы грозозащиты и электромагнитного экранирования, устойчивость радиоэлектронного оборудования к воздействию электромагнитного импульса ядерного взрыва и т.д.) (ИОПК-2.1). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать для выполнения инженерных расчетов в практических задачах расчета электромагнитной совместимости адекватный математический аппарат, в том числе методы прикладной электродинамики, теории антенн (ИОПК-2.2); - пользоваться действующей нормативной 		
	<p>ИОПК-2.2. Применяет принципы и методы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов и способы распределения информации в них.</p>			

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
	ИОПК-2.4. Применяет принципы электромагнитной совместимости при разработке систем радиосвязи	<p>документацией по электромагнитной совместимости (ИОПК-2.2);</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современную вычислительную базу для обработки результатов экспериментальных исследований распределения амплитуд или мощностей электромагнитных волн в пространстве (ИОПК-2.4). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - необходимыми навыками в организации мероприятий по обеспечению электромагнитной совместимости РЭС и систем, навыками безопасной работы персонала с РЭС (ИОПК-2.4); - навыками работы с основными средствами измерений электромагнитных полей и испытательным оборудованием (ИОПК-2.4); - навыками обеспечения электромагнитного экранирования РЭС и систем для исключения влияния естественных и искусственных помех (ИОПК-2.4); - навыками использования существующей нормативной базы по вопросам ЭМС (ИОПК-2.2). 		
РПД «Философские и психологические проблемы творчества» (Б1.Б.9)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии, способствующие выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение (ИУК-1.3). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методологические знания для осуществления критического анализа информации, необходимой для решения задач (ИУК-1.3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологией работы с научными текстами, образовательными и информационными ресурсами, способствующими выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение (ИУК-1.3). 		
УК-3. Способен	ИУК-3.1. Вырабатывает	Знать:		

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
организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<ul style="list-style-type: none"> - методы коллективного научного творчества (ИКУ-3.1); - теоретические основы конфликтологии (ИУК-3.3); - методы организации дискуссии (ИУК-3.4); - методы делегирования полномочий другим людям (ИУК-3.5). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - включаться в коллективную работу на основе приемов ее интенсификации (ИКУ-3.2); - диагностировать конфликт (ИУК-3.3); - организовывать обратную связь (ИУК-3.5). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами интенсификации коллективной работы (ИУК-3.1); - методами и приемами самокоррекции и коррекции поведения членов команды (ИУК-3.2); - определением креативных способов разрешения конфликтов (ИУК-3.3); - методами мозгового штурма, синектики, «универсума мысли» и т.д. (ИУК-3.4, ИУК-3.5); 		
	ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений			
	ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон			
	ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям			
	ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат			
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - феномены социокультурной, психологической и научно-производственной сфер, существенные для профессиональной деятельности (ИУК-5.1); - рефлексивные особенности общекультурного взаимодействия (ИУК-5.2); - рефлексивные способы создания недискриминационной среды взаимодействиям (ИУК-5.3). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять коммуникацию в рамках межкультурного взаимодействия в целях 		
	ИУК-5.2. Выстраивает социальное и			

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
	<p>профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий различных социальных групп</p> <p>ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач</p>	<p>выполнения профессиональных задач (ИУК-5.1).</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками коммуникации с представителями других этносов, конфессий, социальных групп в целях выполнения профессиональных задач (ИУК-5.1); - креативным основанием межкультурного взаимодействия (ИУК-5.2); - креативными способами межкультурного взаимодействия (ИУК-5.3). 		
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</p> <p>ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков</p> <p>ИУК- 6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструменты непрерывного образования (ИУК-6.3); - основные понятия и направления в плане определения приоритетов личностного развития и профессионального роста (ИУК-6.4). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять стратегии профессионального роста (ИУК-6.2); - реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования (ИУК-6.4).. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами личного и профессионального самосовершенствования (ИУК-6.2); - инструментами непрерывного образования себя и других людей (ИУК-6.3); - способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста (ИУК-6.4). 		
ОПК- 1. Способен представлять современную	ИОПК-1.1. Применяет	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность проблем своей отрасли; 		

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
научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	методологию и основу научных исследований	- методологию, философские и психологические проблемы творчества (ИОПК-1.1). Уметь: - применять основные технологии разработки и создания научно-исследовательских продуктов труда (ИОПК-1.1). Владеть: - методологией работы с научными текстами, образовательными и информационными технологиями для выработки самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение (ИОПК-1.1).		
РПД «Прикладная радиофотоника и квантовая оптоэлектроника» (Б1.В.ОД.1)				
ПКС-3 Способен к организации и контролю проведения измерений и проверки качества работы оборудования, к применению в работе знаний назначения и принципов действия измерительных приборов	ИПКС-3.1 Осуществляет организацию и контроль проведения измерений	Знать: - физические эффекты, принципы, элементы и устройства для управления светом в оптических материалах (ИПКС-3.3) - основные методы проверки качества работы приборов и устройств для квантовых систем связи, построенные с применением волоконно-оптических и оптоэлектронных элементных баз (ИПКС-3.2) - основные правила техники безопасности при проведении измерений параметров волоконно-оптических, фотонных и квантовых устройств с помощью современной контрольно-измерительной аппаратуры (ИПКС-3.5) Уметь: - проводить измерения характеристик и тестирование основных элементов и устройств волоконной оптики, квантовой оптоэлектроники и радиофотоники (ИПКС-3.1) - осуществлять контроль правильности функционирования и метрологических характеристик средств измерений (ИПКС-3.2) - проводить оценку точности результатов	06.048 G/02.7	Трудовые действия: - Проведение экспериментальных исследований радиоэлектронного средства в лабораторных и полевых условиях.
	ИПКС-3.2 Осуществляет проверку качества работы оборудования			Трудовые знания: - Стандарты ЕСКД в области разработки и постановки изделий на производство, общие технические требования, методы контроля качества продукции, стандарты системы менеджмента качества. Трудовые действия: - Проведение экспериментальных исследований радиоэлектронного средства в лабораторных и полевых условиях; - Разработка проекта технического задания на опытно-конструкторские

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
		физического эксперимента (ИПКС-3.4) Владеть: - навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных с использованием стандартного программного обеспечения (ИПКС-3.4) - навыками проведения измерений параметров радиофотонных и квантовых устройств с помощью современных автоматизированных измерительных комплексов (ИПКС-3.1)		работы (далее – ОКР) по разработке опытного образца и РКД по созданию инновационного радиоэлектронного средства. <u>Трудовые знания:</u> - Процедуры и принципы проведения научных экспериментов и испытаний.
	ИПКС-3.3 Применяет в работе знания назначений и принципов действия измерительных приборов			<u>Трудовые знания:</u> - Методика оформления научно-технической отчетности по результатам выполненных исследований, требования к ее оформлению. <u>Трудовые действия:</u> - Оформление научно-технического отчета с результатами теоретических и экспериментальных исследований.
	ИПКС-3.4 Осуществляет обработку данных по результатам измерений			<u>Трудовые знания:</u> - Процедуры и принципы проведения научных экспериментов и испытаний. <u>Трудовые действия:</u> - Проведение экспериментальных исследований радиоэлектронного средства в лабораторных и полевых условиях.
	ИПКС-3.5 Использует правила техники безопасности при проведении измерений			
ПКС-7 Способен к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации, синхронизации	ИПКС-7.1 Участвует в разработке методов формирования и обработки сигналов	Знать: - основные характеристики современных источников, модуляторов и приемников оптического излучения для квантовых	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и

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
и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах		телекоммуникационных систем (ИПКС-7.1); Уметь: - выбирать оптимальные режимы работы источников, модуляторов и приемников оптического излучения с целью повышения эффективности устройств квантовых телекоммуникационных систем (ИПКС-7.2) Владеть: - навыками проведения расчетов основных характеристик радиофотонных и квантовых устройств (ИПКС-7.3)		функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации.
	ИПКС-7.2 Определяет области эффективного использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах современных методов формирования и обработки сигналов			Трудовые знания: - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации.
	ИПКС-7.3 Использует устройства формирования и обработки сигналов при решении практических задач и в своей научно-исследовательской деятельности			Трудовые знания: - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации.

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
ПКС-10 Способен выбирать и проводить сравнительный анализ вариантов проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов частот	ИПКС-10.1 Осваивает современные и перспективные направления систем связи квазиоптического и оптического диапазонов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальные проблемы и достижения современной радиотоники и квантовой оптоэлектроники (ИПКС-10.1) <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения и тестирование характеристик основных элементов и устройств волоконной оптики, радиотоники и квантовой оптоэлектроники (ИПКС-10.3) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией в предметной области радиотоники и квантовой оптоэлектроники (ИПКС-10.1) 	06.048 G/02.7	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Методическая и нормативная база в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств, выполнения НИР; - Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства радиоэлектронных средств. <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
	ИПКС-10.3 Использует современные инфокоммуникационные технологии и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области систем связи оптического и квазиоптического диапазона			<p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Пользоваться методикой выполнения научно-технических исследований в области проектируемых радиоэлектронных средств.
РПД «Получение волоконных световодов для квантовых коммуникаций» (Б1.В.ОД.2)				
ПКС-9 Способен планировать, организовывать	ИПКС-9.1 Планирует и организует проведение работ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности технологических процессов 	06.048 G/02.7	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Стандарты ЕСКД в области

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
и контролировать проведение работ подразделения на оборудовании с применением приспособлений для безопасного выполнения работ	подразделения	<p>изготовления одномодовых волоконных световодов со сверхмалым затуханием для использования в квантовых коммуникациях и активных волоконных световодов, легированных редкоземельными элементами, для магистральных волоконно-оптических систем связи (ИПКС-9.1)</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать задание технологам на изготовление волоконных световодов с заданными характеристиками (ИПКС-9.1); - проводить анализ физико-химических процессов, протекающих при изготовлении волоконных световодов со сверхмалым затуханием для использования в квантовых коммуникациях (ИПКС-9.2); - применять индивидуальные средства защиты от воздействия интенсивного оптического и теплового излучений при изготовлении заготовок (ИПКС-9.3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологическими приёмами формирования заготовок волоконных световодов и вытяжки из них световодов (ИПКС-9.1) 		<p>разработки и постановки изделий на производство, общие технические требования, методы контроля качества продукции, стандарты системы менеджмента качества;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Современная микроэлектронная технология производства в радиоэлектронной отрасли; - Принципы электронного документооборота технической документации. <p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять средства электронного документооборота технической документации. <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка проекта технического задания на опытно-конструкторские работы (далее – ОКР) по разработке опытного образца и РКД по созданию инновационного радиоэлектронного средства.
	ИПКС-9.2 Контролирует проведение работ подразделения			<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Современная микроэлектронная технология производства в радиоэлектронной отрасли; - Принципы электронного документооборота технической документации. <p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять средства

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
				электронного документооборота технической документации.
	ИПКС-9.3 Применяет приспособления для безопасного выполнения работ			Трудовые знания: - Современная микроэлектронная технология производства в радиоэлектронной отрасли; - Процедуры и принципы проведения научных экспериментов и испытаний.
ПКС-10 Способен выбирать и проводить сравнительный анализ вариантов проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов частот	ИПКС-10.2 Анализирует и выбирает варианты проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов.	Знать: - методы изготовления одномодовых волоконных световодов со сверхмалым затуханием для использования в квантовых коммуникациях и активных волоконных световодов, легированных редкоземельными элементами, для магистральных волоконно-оптических систем связи (ИПКС-10.2); - свойства оптических материалов для волоконной оптики, методы получения из них волоконных световодов с заданными оптическими характеристиками, методы измерения этих характеристик (ИПКС-10.3). Уметь: - измерять основные характеристики полученных световодов (ИПКС-10.3); - принимать инженерные решения на основе имеющейся информации об физико-химических основах получения волоконных световодов (ИПКС-10.2). Владеть:	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств. Трудовые действия: - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.

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
	ИПКС-10.3 Использует современные инфокоммуникационные технологии и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области систем связи оптического и квазиоптического диапазона	- навыками проектирования направляющих сред передачи информации для волоконно-оптических систем связи, в том числе систем квантовой передачи ключа (ИПКС-10.2); - навыками получения волоконных световодов с заданными оптическими характеристиками и измерения этих характеристик (ИПКС-10.3).		Трудовые умения: - Пользоваться методикой выполнения научно-технических исследований в области проектируемых радиоэлектронных средств.
РПД «Спецразделы квантовой физики» (Б1.В.ОД.3)				
ПКС-4 Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	ИПКС-4.1 Анализирует результаты проводимых исследований	Знать: - математический аппарат, применяемый в квантовой механике, необходимый для понимания результатов исследований, изложенных в научных статьях и монографиях для составления обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, а также для подготовки научных публикаций (ИПКС-4.2); - физические основы процессов, происходящих в системах квантовой передачи ключа, для составления рекомендаций по использованию полученных научных результатов (ИПКС-4.3). Уметь: - производить анализ результатов проводимых научных исследований, используя знание математического аппарата и физических основ квантовой механики (ИПКС-4.1). Владеть: - научной терминологией, используемой в квантовой механике, для использования при составлении обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, а также при подготовке научных публикаций (ИПКС-4.2).	06.048 G/02.7	Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.2 Составляет обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований; подготавливает научные публикации			Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.3 Составляет рекомендации по использованию полученных результатов			Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.

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
ПКС-5 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ИПКС-5.1. Осуществляет патентный поиск и сбор научно-исследовательской информации	Знать: - математический аппарат, применяемый в квантовой механике, необходимый для составления обзоров по результатам поиска, изучения и анализа литературных источников (ИПКС-5.3); Уметь: - осуществлять анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, используя знание математического аппарата и физических основ квантовой механики (ИПКС-5.2). Владеть:	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Методика проведения патентных исследований. Трудовые умения: - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.2. Осуществляет анализ и систематизацию научно-исследовательской информации	- научной терминологией, используемой в квантовой механике, для использования при осуществлении патентного поиска и сбора научно-исследовательской информации (ИПКС-5.1).		Трудовые умения: - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.3 Составляет обзоры по результатам поиска, изучения и анализа литературных источников (в том числе иноязычных)			Трудовые умения: - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
ПКС-10 Способен выбирать и проводить сравнительный анализ вариантов проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов частот	ИПКС-10.1 Осваивает современные и перспективные направления систем связи квазиоптического и оптического диапазонов	Знать: - принципы передачи квантового ключа по современным системам связи квазиоптического и оптического диапазонов (ИПКС-10.1). Уметь: - производить анализ и выбирать варианты проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов, необходимых для создания систем квантовой передачи ключа (ИПКС-10.2). Владеть: - современными инфокоммуникационными	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Методическая и нормативная база в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств, выполнения НИР; - Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства радиоэлектронных средств. Трудовые действия:

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
		технологиями и методами проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области систем квантовой передачи ключа оптического и квазиоптического диапазона (ИПКС-10.3).		- Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
ИПКС-10.2 Анализирует и выбирает варианты проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <p>- Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств.</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <p>- Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.</p>			
ИПКС-10.3 Использует современные инфокоммуникационные технологии и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-	<p><u>Трудовые умения:</u></p> <p>- Пользоваться методикой выполнения научно-технических исследований в области проектируемых радиоэлектронных средств.</p>			

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
	исследовательских работах в области систем связи оптического и квазиоптического диапазона			
РПД «Квантовая волоконно-оптическая связь» (Б1.В.ОД.4)				
ПКС-10 Способен выбирать и проводить сравнительный анализ вариантов проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов частот	ИПКС-10.1 Осваивает современные и перспективные направления систем связи квазиоптического и оптического диапазонов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современное состояние и тенденции развития волоконно-оптических систем связи, в том числе с квантовой передачей ключа (ИПКС-10.1); - принципы действия современных и перспективных направляющих систем и функциональных устройств волоконно-оптического тракта, в том числе специфических для квантовой передачи ключа (ИПКС-10.2); - особенности передачи различных сигналов по каналам связи и трактам телекоммуникационных систем, в том числе однофотонных импульсов (ИПКС-10.2); - особенности структуры электромагнитного поля волн, распространяющихся в волоконных световодах различных типов (ИПКС-10.2); - физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия функциональных устройств волоконно-оптического тракта, в том числе специфических для систем квантовой передачи ключа (ИПКС-10.2). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности телекоммуникационных систем с учётом нелинейных и дисперсионных эффектов, а также предельные дальности распространения однофотонных импульсов (ИПКС-10.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения волоконно-оптических систем связи, в том числе с квантовой передачей ключа, на современных принципах (ИПКС-10.2, ИПКС-10.3) - современными методами проведения 	06.048 G/02.7	<p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методическая и нормативная база в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств, выполнения НИР; - Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства радиоэлектронных средств. <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
	ИПКС-10.2 Анализирует и выбирает варианты проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов	<p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств. <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследование физических принципов функционирования 		

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
		теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области волоконно-оптических систем связи, в том числе с квантовой передачей ключа (ИПКС-10.3).		разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
	ИПКС-10.3 Использует современные инфокоммуникационные технологии и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области систем связи оптического и квазиоптического диапазона			Трудовые умения: - Пользоваться методикой выполнения научно-технических исследований в области проектируемых радиоэлектронных средств.
РПД «Проблемы современной беспроводной связи. Часть 1» (Б1.В.ОД.5)				
ПКС-1 Способен выполнять моделирование объектов и процессов в инфокоммуникационных технологиях и системах связи с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты	ИПКС-1.1. Моделирует объекты и процессы в инфокоммуникационных технологиях с целью анализа и оптимизации их параметров.	Знать: - основные тенденции развития систем персональной подвижной связи и беспроводного доступа (ИПКС-1.1); - методы многостанционного доступа в системах сотовой и спутниковой связи (ИПКС-1.1); - методы предоставления каналов в системах сотовой и спутниковой связи (ИПКС-1.1); - принципы построения и функционирования современных сотовых и спутниковых систем связи (ИПКС-1.1); - квантовые алгоритмы и квантовые компьютерные технологии (ИПКС-1.1).	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств. Трудовые действия: - Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов.

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
прикладных программ	ИПКС-1.2. Выбирает и использует при необходимости для решения поставленной задачи соответствующий пакет прикладных программ	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать необходимое количество каналов сотовых сетей число пользователей на соту в системах CDMA, трафик и емкость сотовых сетей (ИПКС-1.1); - использовать для расчета типовых характеристик систем сотовой и спутниковой связи соответствующие пакеты прикладных программ (ИПКС-1.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками построения сетей сотовой и спутниковой связи (ИПКС-1.1) 		<p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники. <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов.
ПКС-6 Способен применять в работе знание функциональных схем работы оборудования, владеть методами и способами поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании, линиях передачи, трактах и каналах, обеспечивать информационную безопасность в информационных сетях	ИПКС-6.1. Применяет в работе знание функциональных схем работы оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы и структурные схемы ретрансляторов для построения систем спутниковой связи (ИПКС-6.1); - архитектуру сетей сотовой связи различных стандартов (ИПКС-6.1); - методы защиты от несанкционированного доступа в системах сотовой и спутниковой связи (ИПКС-6.3); - области применения квантовых каналов связи (ИПКС-6.1); - протоколы квантового распределения ключа (ИПКС-6.3); - элементную базу для физической реализации квантовых вычислений (ИПКС-6.1). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать факторы, негативно влияющие на распространение сигнала в системах сотовой и спутниковой связи (ИПКС-6.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современной терминологией, используемой в отечественной и зарубежной литературе, посвященной построению сетей сотовой и спутниковой связи (ИПКС-6.1); - навыками определения потенциальных возможностей систем сотовой или спутниковой связи на основе имеющейся информации о типе используемого оборудования и условиях функционирования системы (ИПКС-6.1); 	06.048 G/02.7	<p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации. <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения;

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
		- навыками оценивания качества предоставляемых системами сотовой и спутниковой связи услуг (ИПКС-6.1).		- Изготовление макетов, реализующих предложенный метод построения и функционирования радиоэлектронных средств.
	ИПКС-6.2. Владеет методами и способами поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании, линиях передачи, трактах и каналах.			<u>Трудовые действия:</u> - Изготовление макетов, реализующих предложенный метод построения и функционирования радиоэлектронных средств.
	ИПКС-6.3. Обеспечивает информационную безопасность в информационных сетях			<u>Трудовые действия:</u> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
РПД «Интегральная квантовая фотоника» (Б1.В.ОД.6)				
ПКС-10 Способен выбирать и проводить сравнительный анализ вариантов проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов частот	ИПКС-10.1. Осваивает современные и перспективные направления систем связи квазиоптического и оптического диапазонов	Знать: - современные тенденции развития интегральной квантовой фотоники в области обработки и хранения информации (ИПКС-10.1); - принципы действия устройств интегральной квантовой фотоники (ИПКС-10.2); - возможности использования устройств, выполненных на принципах интегральной квантовой фотоники, в инфокоммуникационных системах и сетях различных типов передачи распределения, обработки и хранения информации	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Методическая и нормативная база в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств, выполнения НИР; - Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства радиоэлектронных средств.

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
		(ИПКС-10.2); - современные методы расчета устройств интегральной квантовой фотоники (ИПКС-10.3); - численные методы, используемые для математических моделей устройств интегральной квантовой фотоники (ИПКС-10.3); - теорию рассеяния света, в том числе теорию комбинационного рассеяния, теорию рассеяния света в кристаллах, теорию нелинейного взаимодействия света с веществом (ИПКС-10.1). Уметь: - использовать для выполнения инженерных расчетов в практических задачах физической оптики адекватный математический аппарат (ИПКС-10.3);		<u>Трудовые действия:</u> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
	ИПКС-10.2. Анализирует и выбирает варианты проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов	- находить в периодической литературе и обновляемых интернет-ресурсах материалы по новым теоретическим и практическим исследованиям в областях интегральной квантовой фотоники и инфокоммуникационных технологий, базирующихся на передаче и обработке световых сигналов (ИПКС-10.1); - использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента (ИПКС-10.3). Владеть: - навыками обобщения и анализа имеющихся экспериментальных данных и наблюдаемых физических явлений на базе современных теоретических моделей и представлений (ИПКС-10.3); - современными методами расчета и оптимизации сетей связи, устройств интегральной квантовой фотоники (ИПКС-10.3);		<u>Трудовые знания:</u> - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств. <u>Трудовые действия:</u> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
	ИПКС-10.3. Использует современные инфокоммуникационные технологии и методы проведения теоретических и экспериментальных	- навыками работы с призмным монохроматором, оптическим гониометром, фазированной дифракционной решеткой и т.д. (ИПКС-10.3); - навыками юстирования оптических линеек, в том числе, установок, предназначенных для модуляции световых сигналов (ИПКС-10.3).		<u>Трудовые умения:</u> - Пользоваться методикой выполнения научно-технических исследований в области проектируемых радиоэлектронных средств.

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
	исследований в научно-исследовательских работах в области систем связи оптического и квазиоптического диапазона			
РПД «Терагерцовая фотоника» (Б1.В.ОД.7)				
ПКС-4 Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	ИПКС-4.1 Анализирует результаты проводимых исследований	Знать: - критерии оценки результатов теоретических и экспериментальных исследований (ИПКС-4.1); - правила оформления отчётов по НИР (ПКС-4.2). Уметь: - производить анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований (ИПКС-4.1); - формулировать рекомендации по использованию результатов НИР (ИПКС- 4.3). Владеть: - правилами оформления научных публикаций для представления к печати в периодических научных изданиях (ИПКС- 4.2).	06.048 G/02.7	Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.2 Составляет обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований; подготавливает научные публикации			Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.3 Составляет рекомендации по использованию полученных результатов			Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.

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
ПКС-5 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ИПКС-5.1. Осуществляет патентный поиск и сбор научно-исследовательской информации.	Знать: - современные библиографические системы и базы данных научно-технической информации (ИПКС-5.1). Уметь: - составлять обзоры научно-технической информации по теме исследований (ИПКС-5.3). Владеть: - методами анализа и систематизации научно-исследовательской информации (ИПКС-5.2).	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Методика проведения патентных исследований. <u>Трудовые умения:</u> - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.2. Осуществляет анализ и систематизацию научно-исследовательской информации.			<u>Трудовые умения:</u> - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.3 Составляет обзоры по результатам поиска, изучения и анализа литературных источников (в том числе иноязычных).			<u>Трудовые умения:</u> - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
ПКС-10 Способен выбирать и проводить сравнительный анализ вариантов проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов частот	ИПКС-10.1 Осваивает современные и перспективные направления систем связи квазиоптического и оптического диапазонов	Знать: - современные тенденции развития устройств в области обработки и хранения информации (ИПКС-10.1); - принципы действия устройств ТГц диапазона, используемых для передачи и приема сигналов (ИПКС-10.2); - возможности использования устройств ТГц диапазона в инфокоммуникационных системах и сетях различных типов передачи распределения, обработки и хранения информации (ИПКС-10.2); - теорию распространения сигналов ТГц частотного	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Методическая и нормативная база в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств, выполнения НИР; - Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства радиоэлектронных средств. <u>Трудовые действия:</u>

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
		<p>диапазона в атмосфере и в веществе (ИПКС-10.1).</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать для выполнения инженерных расчетов в практических задачах, касающихся связи ТГц диапазона, адекватный математический аппарат (ИПКС-10.3); - находить в периодической литературе и обновляемых интернет ресурсах материалы по новым теоретическим и практическим исследованиям в областях связи и инфокоммуникационных технологий, базирующихся на передаче и обработке сигналов ТГц диапазона (ИПКС-10.1); 		<p>- Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.</p>
	<p>ИПКС-10.2 Анализирует и выбирает варианты проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента (ИПКС-10.3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обобщения и анализа имеющихся экспериментальных данных и наблюдаемых физических явлений на базе современных теоретических моделей и представлений (ИПКС-10.3); - современными методами расчета и оптимизации сетей связи, устройств ТГц диапазона (ИПКС-10.3); - навыками работы с устройствами ТГц диапазона, применяемыми для генерации излучения, модуляции сигналов, передачи и приема сигналов ТГц частотного диапазона. (ИПКС-10.3). 		<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств. <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
	<p>ИПКС-10.3 Использует современные инфокоммуникационные технологии и методы проведения теоретических и экспериментальных</p>			<p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Пользоваться методикой выполнения научно-технических исследований в области проектируемых радиоэлектронных средств.

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
	исследований в научно-исследовательских работах в области систем связи оптического и квазиоптического диапазона			
РПД «Квантовые технологии в нанoeлектронике» (Б1.В.ОД.8)				
ПКС-4 Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	ИПКС-4.1 Анализирует результаты проводимых исследований.	Знать: - математический аппарат, применяемый в квантовой нанoeлектронике, необходимый для понимания результатов исследований, изложенных в научных статьях и монографиях для составления обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, а также для подготовки научных публикаций (ИПКС-4.2); - физические основы процессов, происходящих в квантовых наноразмерных системах, для составления рекомендаций по использованию полученных научных результатов (ИПКС-4.3). Уметь: - производить анализ результатов проводимых научных исследований, используя знание математического аппарата и физических основ квантовой механики (ИПКС-4.1). Владеть: - научной терминологией, используемой в квантовой нанoeлектронике, для использования при составлении обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, а также при подготовке научных публикаций (ИПКС-4.2).	06.048 G/02.7	Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.2 Составляет обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований; подготавливает научные публикации.			Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.3 Составляет рекомендации по использованию полученных результатов.			Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
ПКС-5 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора,	ИПКС-5.1. Осуществляет патентный поиск и сбор научно-исследовательской информации.	Знать: - математический аппарат, применяемый в квантовой нанoeлектронике, необходимый для составления обзоров по результатам поиска, изучения и анализа литературных источников	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Методика проведения патентных исследований. Трудовые умения: - Осуществлять сбор и анализ

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
изучения и анализа литературных и патентных источников		(ИПКС-5.3); Уметь: - осуществлять анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, используя знание математического аппарата и физических основ квантовой наноэлектроники (ИПКС-5.2).		научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.2. Осуществляет анализ и систематизацию научно-исследовательской информации.	Владеть: - научной терминологией, используемой в квантовой наноэлектронике, для использования при осуществлении патентного поиска и сбора научно-исследовательской информации (ИПКС-5.1).		<u>Трудовые умения:</u> - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.3 Составляет обзоры по результатам поиска, изучения и анализа литературных источников (в том числе иноязычных).			<u>Трудовые умения:</u> - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
РПД «Основы цифровой техники» (Б1.В.ДВ.1.1)				

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
ПКС-7 Способен к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации, синхронизации и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах	ИПКС-7.3. Использует устройства формирования и обработки сигналов при решении практических задач и в своей научно-исследовательской деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы формирования и обработки сигналов, систем коммутации (ИПКС-7.3); - основы цифровой вычислительной техники, элементную базу и схемотехнику цифровых устройств формирования и обработки сигналов при решении практических задач и в своей научно-исследовательской деятельности (ИПКС-7.3). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ и синтез логических устройств обработки сигналов для определения области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах (ИПКС-7.3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки и отладки с использованием соответствующих отладочных средств программного обеспечения при решении практических задач и в своей научно-исследовательской деятельности (ИПКС-7.3). 	06.048 G/02.7	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации.
ПКС-8 Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПКС-8.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы цифровой вычислительной техники, элементную базу и схемотехнику цифровых устройств (ИПКС-8.1); - технологию работы на ПК в современных операционных средах, особенности микроминиатюризации цифровых устройств на базе применения интегральных схем (ИПКС-8.2). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ и синтез логических устройств (ИПКС-8.1); - синтезировать с использованием современной микроэлектронной элементной базы цифровые устройства, обеспечивающие заданное функционирование (ИПКС-8.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки и отладки с использованием соответствующих отладочных средств программного обеспечения (ИПКС-8.1); 	06.048 G/02.7	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы и средства разработки радиоэлектронных средств с использованием программных средств автоматизированного проектирования; - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств. <p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнять математическое и компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПК и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	ИПКС-8.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности	- современными информационными и инструментальными средствами для решения задач в своей профессиональной деятельности (ИПКС-8.2).		Трудовые умения: - Выполнять математическое и компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ.
РПД «Основы сетевых информационных технологий» (Б1.В.ДВ.1.2)				
ПКС-7 Способен к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации, синхронизации и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах	ИПКС-7.2. Определяет области эффективного использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах современных методов формирования и обработки сигналов	Знать: - методы и технические средства моделирования коммуникационных сетей с целью анализа и оптимизации их параметров (ИПКС-7.2). Уметь: - проводить анализ и оптимизацию параметров коммуникационных сетей с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ИПКС-7.2). Владеть: - методикой моделирования объектов и процессов в коммуникационных сетях с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ИПКС-7.2).	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации.
ПКС-8 Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПКС-8.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	Знать: - основы цифровой вычислительной техники, элементную базу и схемотехнику цифровых устройств (ИПКС-8.1); - современные средства автоматизированного проектирования (ИПКС-8.2). Уметь: - синтезировать с использованием современной микроэлектронной элементной базы цифровые устройства, обеспечивающие заданное функционирование (ИПКС-8.1); - использовать для исследований современную вычислительную технику (ИПКС-8.2).	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Методы и средства разработки радиоэлектронных средств с использованием программных средств автоматизированного проектирования; - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств. Трудовые умения: - Выполнять математическое и

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
		Владеть: - навыками самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях (ИПКС-8.1); - современными информационными и инструментальными средствами для решения задач в своей профессиональной деятельности (специализированное программное обеспечение, средства автоматизированного проектирования) (ИПКС-8.2).		компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ.
	ИПКС-8.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности			Трудовые умения: - Выполнять математическое и компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ.
РПД «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» (Б2.У.1)				
ПКС-4 Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	ИПКС-4.1. Анализирует результаты проводимых исследований	Знать: - критерии оценки результатов теоретических и экспериментальных исследований (ИПКС-4.1); - правила оформления отчётов по НИР (ПКС-4.2). Уметь: - производить анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований (ИПКС-4.1); - формулировать рекомендации по использованию результатов НИР (ИПКС- 4.3). Владеть: - правилами оформления научных публикаций для представления к печати в периодических научных изданиях (ИПКС- 4.2).	06.048 G/02.7	Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.2. Составляет обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований; подготавливает научные публикации			Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.3. Составляет рекомендации по использованию полученных результатов			Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.

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
				докладов.
ПКС-6 Способен применять в работе знание функциональных схем работы оборудования, владеть методами и способами поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании, линиях передачи, трактах и каналах, обеспечивать информационную безопасность в информационных сетях	ИПКС-6.1. Применяет в работе знание функциональных схем работы оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функциональные схемы измерительных приборов, используемых при проведении экспериментальных исследований (ИПКС-6.1). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться измерительными приборами с соблюдением мер безопасности (ИПКС-6.3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами поиска и устранения неисправностей в экспериментальных установках, используемых при выполнении НИР (ИПКС-6.2). 	06.048 G/02.7	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации. <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения; - Изготовление макетов, реализующих предложенный метод построения и функционирования радиоэлектронных средств.
	ИПКС-6.2. Владеет методами и способами поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании, линиях			<p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Изготовление макетов, реализующих предложенный метод построения и функционирования

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
	передачи, трактах и каналах			радиоэлектронных средств.
	ИПКС-6.3. Обеспечивает информационную безопасность в информационных сетях			Трудовые действия: - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
ПКС-9 Способен планировать, организовывать и контролировать проведение работ подразделения на оборудовании с применением приспособлений для безопасного выполнения работ	ИПКС-9.1. Планирует и организует проведение работ подразделения	Знать: - принципы распределения обязанностей между сотрудниками научно-исследовательской лаборатории (ИПКС-9.1). Уметь: - пользоваться индивидуальными средствами защиты при работе с мощными источниками оптического излучения, соблюдать меры предосторожности при подготовке к сварке торцов волоконных световодов (ИПКС-9.3). Владеть: - методами оценки вклада членов научно-исследовательской группы в результаты исследования (ИПКС-9.2).	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Стандарты ЕСКД в области разработки и постановки изделий на производство, общие технические требования, методы контроля качества продукции, стандарты системы менеджмента качества; - Современная микроэлектронная технология производства в радиоэлектронной отрасли; - Принципы электронного документооборота технической документации. Трудовые умения: - Применять средства электронного документооборота технической документации. Трудовые действия:

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
				- Разработка проекта технического задания на опытно-конструкторские работы (далее – ОКР) по разработке опытного образца и РКД по созданию инновационного радиоэлектронного средства.
	ИПКС-9.2. Контролирует проведение работ подразделения			<u>Трудовые знания:</u> - Современная микроэлектронная технология производства в радиоэлектронной отрасли; - Принципы электронного документооборота технической документации.
	ИПКС-9.3. Применяет приспособления для безопасного выполнения работ			<u>Трудовые умения:</u> - Применять средства электронного документооборота технической документации.
				<u>Трудовые знания:</u> - Современная микроэлектронная технология производства в радиоэлектронной отрасли; - Процедуры и принципы проведения научных экспериментов и испытаний.
ПКС-10 Способен выбирать и проводить сравнительный анализ вариантов проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического	ИПКС-10.1. Осваивает современные и перспективные направления систем связи квазиоптического и оптического диапазонов	Знать: - современные и перспективные направления систем связи, в том числе с квантовой передачей ключа, квазиоптического и оптического диапазонов длин волн (ИПКС-10.1). Уметь: - выбирать варианты проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов длин волн, в том	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Методическая и нормативная база в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств, выполнения НИР; - Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и

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
диапазонов частот		<p>числе для работы с одиночными фотонами (ИПКС-10.2).</p> <p>Владеть:</p> <p>- современными инфокоммуникационными технологиями и методами проведения теоретических и экспериментальных исследований в НИР (ИПКС-10.3).</p>		<p>производства радиоэлектронных средств.</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <p>- Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.</p>
	<p>ИПКС-10.2. Анализирует и выбирает варианты проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов</p>			<p><u>Трудовые знания:</u></p> <p>- Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств.</p> <p><u>Трудовые действия:</u></p> <p>- Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.</p>

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
	ИПКС-10.3. Использует современные инфокоммуникационные технологии и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области систем связи оптического и квазиоптического диапазона			<u>Трудовые умения:</u> - Пользоваться методикой выполнения научно-технических исследований в области проектируемых радиоэлектронных средств.
РПД «Научно-исследовательская работа» (Б2.П.1)				
ПКС-1 Способен выполнять моделирование объектов и процессов в инфокоммуникационных технологиях и системах связи с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	ИПКС-1.1. Моделирует объекты и процессы в инфокоммуникационных технологиях с целью анализа и оптимизации их параметров	Знать: - основные методики анализа и оптимизации характеристик устройств оптического диапазона, в том числе специфических для однофотонных технологий (ИПКС-1.1); - функциональные возможности современных САПР устройств оптического диапазона (ИПКС-1.2). Уметь: - использовать современные САПР для моделирования устройств оптического диапазона, в том числе специфических для однофотонных технологий (ИПКС-1.2).	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств; <u>Трудовые действия:</u> - Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов.
	ИПКС-1.2. Выбирает и использует при необходимости для решения поставленной задачи соответствующий пакет прикладных программ	Владеть: - методами создания проекта (расчётной модели) в современных САПР (ИПКС-1.2).		<u>Трудовые знания:</u> - Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники. <u>Трудовые действия:</u> - Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов.

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
ПКС-2 Способен разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования	ИПКС-2.1. Анализирует работу алгоритмов решения сформулированных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные языки программирования различных уровней (C++, MathCad, MathLab и др.) (ИПКС-2.2). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять алгоритмы решения расчётных задач с последующей их реализацией на программном уровне (ИПКС-2.1). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами отладки и тестирования программ (ИПКС-2.1). 	06.048 G/02.7	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники. <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов.
	ИПКС-2.2. Использует современные языки программирования для обеспечения программной реализации эффективных алгоритмов решения сформулированных задач			<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники. <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов.
ПКС-3 Способен к организации и контролю проведения измерений и проверки качества работы оборудования, к применению в работе знаний назначения и принципов действия измерительных приборов	ИПКС-3.1. Осуществляет организацию и контроль проведения измерений	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуру организации и контроля проведения измерений, в том числе с однофотонными импульсами (ИПКС-3.1); - критерии оценки качества работы оборудования (ИПКС-3.2); - назначения и принципы действия измерительных приборов (ИПКС-3.3). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться измерительными приборами с соблюдением мер безопасности (ИПКС-3.5); - производить обработку результатов измерений (ИПКС-3.4). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с оптическим оборудованием 	06.048 G/02.7	<p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведение экспериментальных исследований радиоэлектронного средства в лабораторных и полевых условиях.
	ИПКС-3.2. Осуществляет проверку качества работы оборудования			<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Стандарты ЕСКД в области разработки и постановки изделий на производство, общие технические требования, методы контроля качества продукции, стандарты системы

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
		(ИПКС-3.3).		менеджмента качества. <u>Трудовые действия:</u> - Проведение экспериментальных исследований радиоэлектронного средства в лабораторных и полевых условиях; - Разработка проекта технического задания на опытно-конструкторские работы (далее – ОКР) по разработке опытного образца и РКД по созданию инновационного радиоэлектронного средства.
	ИПКС-3.3. Применяет в работе знания назначений и принципов действия измерительных приборов			<u>Трудовые знания:</u> - Процедуры и принципы проведения научных экспериментов и испытаний.
	ИПКС-3.4. Осуществляет обработку данных по результатам измерений			<u>Трудовые знания:</u> - Методика оформления научно-технической отчетности по результатам выполненных исследований, требования к ее оформлению. <u>Трудовые действия:</u> - Оформление научно-технического отчета с результатами теоретических и экспериментальных исследований.
	ИПКС-3.5. Использует правила техники безопасности при проведении измерений			<u>Трудовые знания:</u> - Процедуры и принципы проведения научных экспериментов и испытаний. <u>Трудовые действия:</u> - Проведение

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
				экспериментальных исследований радиоэлектронного средства в лабораторных и полевых условиях.
ПКС-4 Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	ИПКС-4.1. Анализирует результаты проводимых исследований	Знать: - критерии оценки результатов теоретических и экспериментальных исследований (ИПКС-4.1); - правила оформления отчётов по НИР (ПКС-4.2). Уметь: - производить анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований (ИПКС-4.1); - формулировать рекомендации по использованию результатов НИР (ИПКС- 4.3).	06.048 G/02.7	Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.2. Составляет обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований; подготавливает научные публикации	Владеть: - правилами оформления научных публикаций для представления к печати в периодических научных изданиях (ИПКС- 4.2).		Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.3. Составляет рекомендации по использованию полученных результатов			Трудовые умения: - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
ПКС-5 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных	ИПКС-5.1. Осуществляет патентный поиск и сбор научно-исследовательской информации	Знать: - современные библиографические системы и базы данных научно-технической информации (ИПКС-5.1). Уметь: - составлять обзоры научно-технической информации по теме исследований (ИПКС-5.3).	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Методика проведения патентных исследований. Трудовые умения: - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать

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
источников		Владеть: - методами анализа и систематизации научно-исследовательской информации (ИПКС-5.2).		отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.2. Осуществляет анализ и систематизацию научно-исследовательской информации			Трудовые умения: - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.3 Составляет обзоры по результатам поиска, изучения и анализа литературных источников (в том числе иноязычных)			Трудовые умения: - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
ПКС-8 Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПКС-8.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	Знать: - языки программирования, современные математические пакеты и САПР для выполнения математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности (ИПКС-8.1.). Уметь: - применять языки программирования, современные математические пакеты и САПР для выполнения математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности (ИПКС-8.2.). Владеть: - языками программирования, современными математическими пакетами и САПР для выполнения математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Методы и средства разработки радиоэлектронных средств с использованием программных средств автоматизированного проектирования; - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств. Трудовые умения: - Выполнять математическое и компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ.

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
	ИПКС-8.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности	и объектов, относящихся к профессиональной деятельности (ИПКС-8.1.).		<u>Трудовые умения:</u> - Выполнять математическое и компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ.
РПД «Научно-исследовательская работа» (Б2.П.2)				
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров.	Знать: - основы составления деловой документации (ИУК-4.2). Уметь: - создавать тексты в письменной и устной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на русском языке, в т.ч. представляя достижения отечественной науки и производства (ИУК-4.2). Владеть: - современной терминологией, используемой в области телекоммуникаций (ИУК-4.3); - навыками работы с различными типами деловой документации на русском языке (ИУК-4.2).		
	ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке.			
ПКС-1 Способен выполнять моделирование объектов и процессов в инфокоммуникационных технологиях и системах связи с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты	ИПКС-1.1. Моделирует объекты и процессы в инфокоммуникационных технологиях с целью анализа и оптимизации их параметров	Знать: - основные методики анализа и оптимизации характеристик устройств оптического диапазона, в том числе используемых при квантовой передаче ключа (ИПКС-1.1); - функциональные возможности современных САПР устройств оптического диапазона (ИПКС-1.2). Уметь: - использовать современные САПР для моделирования устройств оптического диапазона, в том числе систем квантовой передачи ключа (ИПКС-1.2).	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств; <u>Трудовые действия:</u> - Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов.

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
прикладных программ	ИПКС-1.2. Выбирает и использует при необходимости для решения поставленной задачи соответствующий пакет прикладных программ	Владеть: - методами создания проекта (расчётной модели) в современных САПР (ИПКС-1.2).		<u>Трудовые знания:</u> - Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники. <u>Трудовые действия:</u> - Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов.
ПКС-2 Способен разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования	ИПКС-2.1. Анализирует работу алгоритмов решения сформулированных задач	Знать: - современные языки программирования различных уровней (C++, MathCad, MathLab и др.) (ИПКС-2.2). Уметь: - составлять алгоритмы решения расчётных задач с последующей их реализацией на программном уровне (ИПКС-2.1). Владеть: - методами отладки и тестирования программ (ИПКС-2.1).	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники. <u>Трудовые действия:</u> - Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов.
	ИПКС-2.2. Использует современные языки программирования для обеспечения программной реализации эффективных алгоритмов решения сформулированных задач			<u>Трудовые знания:</u> - Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники. <u>Трудовые действия:</u> - Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов.
ПКС-3 Способен к организации и контролю	ИПКС-3.1. Осуществляет организацию и контроль	Знать: - процедуру организации и контроля проведения измерений (ИПКС-3.1);	06.048 G/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - Проведение экспериментальных

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
<p>проведения измерений и проверки качества работы оборудования, к применению в работе знаний назначения и принципов действия измерительных приборов</p>	<p>проведения измерений</p>	<p>- критерии оценки качества работы оборудования (ИПКС-3.2); - назначения и принципы действия измерительных приборов, в том числе применяемых при использовании однофотонных технологий (ИПКС-3.3). Уметь: - пользоваться измерительными приборами с соблюдением мер безопасности (ИПКС-3.5); - производить обработку результатов измерений (ИПКС-3.4). Владеть: - навыками работы с оптическим оборудованием, в том числе применяемым при использовании однофотонных технологий (ИПКС-3.3).</p>		<p>исследований радиоэлектронного средства в лабораторных и полевых условиях.</p>
	<p>ИПКС-3.2. Осуществляет проверку качества работы оборудования</p>			<p><u>Трудовые знания:</u> - Стандарты ЕСКД в области разработки и постановки изделий на производство, общие технические требования, методы контроля качества продукции, стандарты системы менеджмента качества. <u>Трудовые действия:</u> - Проведение экспериментальных исследований радиоэлектронного средства в лабораторных и полевых условиях; - Разработка проекта технического задания на опытно-конструкторские работы (далее – ОКР) по разработке опытного образца и РКД по созданию инновационного радиоэлектронного средства.</p>
	<p>ИПКС-3.3. Применяет в работе знания назначений и принципов действия измерительных приборов</p>			<p><u>Трудовые знания:</u> - Процедуры и принципы проведения научных экспериментов и испытаний.</p>
	<p>ИПКС-3.4. Осуществляет обработку данных по результатам измерений</p>			<p><u>Трудовые знания:</u> - Методика оформления научно-технической отчетности по результатам выполненных исследований, требования к ее оформлению.</p>

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
				<p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Оформление научно-технического отчета с результатами теоретических и экспериментальных исследований.
	ИПКС-3.5. Использует правила техники безопасности при проведении измерений			<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Процедуры и принципы проведения научных экспериментов и испытаний. <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведение экспериментальных исследований радиоэлектронного средства в лабораторных и полевых условиях.
ПКС-4 Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	ИПКС-4.1. Анализирует результаты проводимых исследований	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии оценки результатов теоретических и экспериментальных исследований (ИПКС-4.1); - правила оформления отчетов по НИР (ПКС-4.2). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований (ИПКС-4.1); - формулировать рекомендации по использованию результатов НИР (ИПКС- 4.3). 	06.048 G/02.7	<p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.2. Составляет обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований; подготавливает научные публикации	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правилами оформления научных публикаций для представления к печати в периодических научных изданиях (ИПКС- 4.2). 		<p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.

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
	ИПКС-4.3. Составляет рекомендации по использованию полученных результатов			<p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
ПКС-5 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ИПКС-5.1. Осуществляет патентный поиск и сбор научно-исследовательской информации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные библиографические системы и базы данных научно-технической информации (ИПКС-5.1). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять обзоры научно-технической информации по теме исследований (ИПКС-5.3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа и систематизации научно-исследовательской информации (ИПКС-5.2). 	06.048 G/02.7	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Методика проведения патентных исследований. <p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.2. Осуществляет анализ и систематизацию научно-исследовательской информации			<p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.3. Составляет обзоры по результатам поиска, изучения и анализа литературных источников (в том числе иноязычных)			<p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.

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 «Преддипломная практика» (Б2.П.3)				
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - области применения современных устройств оптического и квазиоптического диапазонов частот (ИУК-2.5). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать условия для внедрения результатов проекта (ИУК-2.5). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки качества работ, выполненных в рамках проекта (ИУК-2.5). 		
ПКС-4 Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	ИПКС-4.1. Анализирует результаты проводимых исследований	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы обработки результатов экспериментального исследования характеристик элементов, узлов или функционально законченных блоков устройств СВЧ, оптического и квазиоптического диапазонов длин волн для квантовых инфокоммуникационных систем (ИПКС-4.1); 	06.048 G/02.7	<p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.2. Составляет обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований; подготавливает научные публикации	<ul style="list-style-type: none"> - общие требования государственных и отраслевых стандартов, технических регламентов в части оформления и представления результатов теоретических и экспериментальных исследований в виде отчетов или научных публикаций (ИПКС-4.2). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать результаты научных исследований и представлять рекомендации по применению полученных научных результатов в квантовых инфокоммуникационных системах (ИПКС-4.3). 		<p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.
	ИПКС-4.3. Составляет рекомендации по использованию полученных результатов	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования прикладных программ для оформления результатов научной деятельности в виде различных отчетов и научных публикаций (ИПКС-4.2). 		<p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов.

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
<p>ПКС-6 Способен применять в работе знание функциональных схем работы оборудования, владеть методами и способами поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании, линиях передачи, трактах и каналах, обеспечивать информационную безопасность в информационных сетях</p>	<p>ИПКС-6.1. Применяет в работе знание функциональных схем работы оборудования</p>	<p>Знать: - принципы построения и функционирования как волоконно-оптических и квантовых систем передачи информации так и отдельных их основных унифицированных узлов и блоков (ИПКС-6.1); - знает современные алгоритмы шифрования для передачи конфиденциальных данных по информационным сетям (ИПКС-6.3). Уметь: - анализировать эюры сигналов в различных контрольных точках схем, контрольных сечениях линий передачи для выявления неисправности оборудования с целью дальнейшего ее устранения (ИПКС-6.2). Владеть: - методами расчета и инструментального контроля показателей технической защиты информации (ИПКС-6.3).</p>	<p>06.048 G/02.7</p>	<p><u>Трудовые знания:</u> - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации. <u>Трудовые действия:</u> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения; - Изготовление макетов, реализующих предложенный метод построения и функционирования радиоэлектронных средств.</p>

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
	ИПКС-6.2. Владеет методами и способами поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании, линиях передачи, трактах и каналах			<u>Трудовые действия:</u> - Изготовление макетов, реализующих предложенный метод построения и функционирования радиоэлектронных средств.
	ИПКС-6.3. Обеспечивает информационную безопасность в информационных сетях			<u>Трудовые действия:</u> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
ПКС-7 Способен к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации, синхронизации и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах	ИПКС-7.1. Участвует в разработке методов формирования и обработки сигналов	Знать: - основные технические характеристики современных источников, внешних модуляторов и приемников оптического излучения для квантовых коммуникаций (ИПКС-7.1). Уметь: - выбирать оптимальные режимы работы источников, модуляторов и приемников оптического излучения с целью повышения эффективности приемных и передающих устройств квантовых инфокоммуникационных систем (ИПКС-7.2).	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации.

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
	ИПКС-7.2. Определяет области эффективного использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах современных методов формирования и обработки сигналов	Владеть: - навыками компьютерного моделирования, а также экспериментального исследования реальных физических макетов, построенных по разработанным моделям, формирователей и преобразователей сигналов, использующих различные физические принципы (ИПКС-7.3).		<u>Трудовые знания:</u> - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации.
	ИПКС-7.3 Использует устройства формирования и обработки сигналов при решении практических задач и в своей научно-исследовательской деятельности		<u>Трудовые знания:</u> - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации.	
ПКС-9 Способен планировать, организовывать и контролировать проведение работ подразделения на оборудовании с применением приспособлений для безопасного выполнения работ	ИПКС-9.1. Планирует и организует проведение работ подразделения	Знать: - научно-технические достижения и опыт подразделения при разработке и изготовлении устройств оптического и/или квазиоптического диапазонов частот для квантовых коммуникаций (ИПКС-9.1); - основные правила техники безопасности при проведении работ по технологическому контролю параметров волоконно-оптических, фотонных и	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Стандарты ЕСКД в области разработки и постановки изделий на производство, общие технические требования, методы контроля качества продукции, стандарты системы менеджмента качества; - Современная микроэлектронная технология

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
		<p>радиоэлектронных устройств с помощью современной контрольно-измерительной аппаратуры (ИПКС-9.3).</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать задания технологам подразделения на изготовление оптических и/или квазиоптических устройств с заданными характеристиками (ИПКС-9.1); - контролировать соответствие выполняемых работ утвержденной проектной и рабочей документации, нормативно-технической документации (ИПКС-9.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами планирования и организации работ по разработке волоконно-оптических, квазиоптических и радиофотонных устройств для квантовых коммуникаций (ИПКС-9.1). 		<p>производства в радиоэлектронной отрасли;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы электронного документооборота технической документации. <p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять средства электронного документооборота технической документации. <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка проекта технического задания на опытно-конструкторские работы (далее – ОКР) по разработке опытного образца и РКД по созданию инновационного радиоэлектронного средства.
	ИПКС-9.2. Контролирует проведение работ подразделения			<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Современная микроэлектронная технология производства в радиоэлектронной отрасли; - Принципы электронного документооборота технической документации. <p><u>Трудовые умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять средства электронного документооборота технической документации.
	ИПКС-9.3. Применяет приспособления для безопасного выполнения работ			<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Современная микроэлектронная технология производства в радиоэлектронной отрасли; - Процедуры и принципы проведения научных

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
				экспериментов и испытаний.
ПКС-10 Способен выбирать и проводить сравнительный анализ вариантов проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов частот	ИПКС-10.1. Осваивает современные и перспективные направления систем связи квазиоптического и оптического диапазонов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальные проблемы и достижения в области квантовых коммуникаций (ИПКС-10.1); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать реальные и предельные достижимые возможности телекоммуникационных систем с учётом различных нелинейных и дисперсионных эффектов (ИПКС-10.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения теоретических и экспериментальных исследований при выполнении научно-исследовательских работ по совершенствованию устройств квазиоптического и оптического диапазонов для квантовых коммуникаций (ИПКС-10.3). 	06.048 G/02.7	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Методическая и нормативная база в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств, выполнения НИР; - Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства радиоэлектронных средств. <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
	ИПКС-10.2. Анализирует и выбирает варианты проектирования пассивных и активных устройств оптического и квазиоптического диапазонов	<p><u>Трудовые знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств. <p><u>Трудовые действия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические 		

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
				характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения.
	ИПКС-10.3. Использует современные инфокоммуникационные технологии и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области систем связи оптического и квазиоптического диапазона			Трудовые умения: - Пользоваться методикой выполнения научно-технических исследований в области проектируемых радиоэлектронных средств.
РПД «Проблемы современной беспроводной связи. Часть 2» (ФТД.1)				
ПКС-5 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ИПКС-5.1. Осуществляет патентный поиск и сбор научно-исследовательской информации	Знать: - перспективные направления развития систем беспроводной связи (ИПКС-5.1); - архитектуру сети IoT (интернет вещей) (ИПКС-5.1). Уметь: - самостоятельно осуществлять поиск актуальной информации по тематике современных систем беспроводного доступа (ИПКС-5.1); - составлять обзоры и рефераты по тематике современных систем беспроводного доступа (ИПКС-5.2). Владеть: - современной терминологией, используемой в отечественной и зарубежной литературе, посвященной построению систем беспроводной связи (ИПКС-5.1); - методиками построения сетей сотовой связи 5 поколения (ИПКС-5.1); - представлениями о перспективах создания сетей	06.048 G/02.7	Трудовые знания: - Методика проведения патентных исследований. Трудовые умения: - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.2. Осуществляет анализ и систематизацию научно-исследовательской информации	Трудовые умения: - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.		

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
	ИПКС-5.3 Составляет обзоры по результатам поиска, изучения и анализа литературных источников (в том числе иноязычных)	6G (ИПКС-5.2); - представлениями о сетях с обратным рассеянием, программно-определяемых радиосистемах, сетях миллиметрового диапазона волн, беспроводном зондировании, энергоэффективных сетях дальнего радиуса действия, беспроводных системах зарядки, технологии BigData и т.д. (ИПКС-5.3).		<u>Трудовые умения:</u> - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
РПД «Квантовая криптография» (ФТД.2)				
ПКС-1 Способен выполнять моделирование объектов и процессов в инфокоммуникационных технологиях и системах связи с целью анализа и оптимизации их параметров, с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	ИПКС-1.1 Моделирует объекты и процессы в инфокоммуникационных технологиях с целью анализа и оптимизации их параметров	Знать: - основные базовые протоколы квантового распределения ключей (ИПКС-1.1); - основные фундаментальные принципы работы и устройство современных систем квантового распределения криптографических ключей (ИПКС-1.1). Уметь: - анализировать криптографическую стойкость квантовых криптографических систем по отношению к различным атакам на них (ИПКС-1.1). Владеть: - методами оценки криптографической стойкости квантовых алгоритмов шифрования (ИПКС-1.1); - базовыми математическим аппаратом, позволяющим решать задачи из области квантовых вычислений (ИПКС-1.1).	06.048 G/02.7	<u>Трудовые знания:</u> - Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств; <u>Трудовые действия:</u> - Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов.

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
ПКС-5 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ИПКС-5.1. Осуществляет патентный поиск и сбор научно-исследовательской информации.	Знать: - принципиальные отличия и новые возможности систем квантового распределения криптографических ключей по сравнению с классическими методами распределения ключей (ИПКС-5.1). Уметь: - работать с современными поисковыми системами и базами данных, с научной литературой (ИПКС-5.1). Владеть: - навыками составления обзоров по результатам поиска и анализа литературных источников по квантовой криптографии (ИПКС-5.3).		<u>Трудовые знания:</u> - Методика проведения патентных исследований. <u>Трудовые умения:</u> - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.
	ИПКС-5.3 Составляет обзоры по результатам поиска, изучения и анализа литературных источников (в том числе иноязычных).	<u>Трудовые умения:</u> - Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы.		
ПКС-7 Способен к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации, синхронизации и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах	ИПКС-7.1 Участвует в разработке методов формирования и обработки сигналов.	Знать: - понятийный и математический аппарат, используемый при доказательстве стойкости систем квантовой криптографии, как в оптоволоконном варианте, так и работающих через открытое пространство (ИПКС-7.1); - различные виды атак на квантовые криптографические системы, а также методы противодействия им (ИПКС-7.2). Уметь: - применять полученные знания при решении и постановке типовых задач в области квантовой криптографии (ИПКС-7.3). Владеть: - навыками анализа квантовых криптографических систем и навыками решения теоретических практических задач в области квантовой		<u>Трудовые знания:</u> - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации.
	ПКС-7.2 Определяет области эффективного использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах современных методов	<u>Трудовые знания:</u> - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной		

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
	формирования и обработки сигналов.	криптографии (ИПКС-7.3).		и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации.
	ИПКС-7.3 Использует устройства формирования и обработки сигналов при решении практических задач и в своей научно-исследовательской деятельности.			<u>Трудовые знания:</u> - Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации.

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

1. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) - 06.048 "Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций".
Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) – G
G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств