

Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника)
по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
направленность (программа): Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Тип профессиональной деятельности:
производственно-технологический; научно-исследовательский

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ (только для ПКС)	Квалификационные требования к выбранной ТФ (только для ПКС)
РПД «Государственное регулирование медико-биологических исследований» (Б1.Б.1)				
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	ИОПК-1.1. Имеет представление о современной научной картине мира, знает основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии; предметные области использования достижений биомедицинской и экологической инженерии	<u>Знать:</u> - правовые нормы в здравоохранении; - основных положений государственного регулирования деятельности в сфере обращения медицинской техники; - основы законодательства в сфере здравоохранения и обращения медицинских изделий ; - нормативно-правовые и технические требования к безопасности изделий медицинского назначения; <u>Уметь:</u> - анализировать основные законодательные акты в сфере обращения медицинской техники; - разрабатывать стратегический и оперативный план организации; - применять основные принципы принятия управленческих решений и других функций управления; <u>Владеть:</u> - представлениями об основных вопросах международного маркетинга.		
	ИОПК-1.2. Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора	<u>Знать:</u> - особенностей медицинской техники как специфической категории промышленных товаров; <u>Уметь:</u> - применять и выполнять нормативно-правовые и технические требования для осуществления безопасной эксплуатации медицинского назначения; - управлять процессами обращения медицинских изделий на всех этапах жизненного цикла; <u>Владеть:</u> - осуществлять поиск медицинских изделий и их производителей, лицензиатов производства и технического обслуживания медицинской техники, актуальных версий стандартов, аккредитованных испытательных лабораторий, готовить презентации и доклады по вопросам здравоохранения и обращения медицинских изделий.		

РПД «Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности» (Б1.Б.2)				
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	<u>Знать:</u> - особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; - основные реалии страны изучаемого языка; - поведенческие модели носителей изучаемого языка; <u>Уметь:</u> - проявлять толерантность и открытость при общении; - предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам; - пользоваться современными мультимедийными средствами; - воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения; <u>Владеть:</u> - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры. - навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы.		
	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров	<u>Знать:</u> - основные требования при составлении деловой документации в соответствии с нормами русского языка; <u>Уметь:</u> - готовить и оформлять в соответствии с установленными требованиями материалы по результатам научных исследований или проектирования технических объектов; <u>Владеть:</u> - методами составления деловой документации разных жанров в соответствии с нормами русского языка.		
	ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке	<u>Знать:</u> - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества; - особенности языка конкретного направления подготовки; <u>Уметь:</u> - пользоваться современными мультимедийными средствами; - 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; <u>Владеть:</u>		

		- навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач.		
	ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат	<u>Знать:</u> - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества; - факты, события в производственной и научной сферах; - особенности языка конкретного направления подготовки; - специфику ведения дискуссии на иностранном языке; <u>Уметь:</u> - пользоваться современными мультимедийными средствами; - понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты; - воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения; <u>Владеть:</u> - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры; - навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры; - навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы.		
	УК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке	<u>Знать:</u> - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества; - факты, события в производственной и научной сферах; - особенности языка конкретного направления подготовки; - специфику ведения дискуссии на иностранном языке; <u>Уметь:</u> - пользоваться современными мультимедийными средствами; - 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; - понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты; - воздействовать на партнера с помощью различных комму-		

		никативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения; <u>Владеть:</u> - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры; - навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры; - навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы.		
РПД «Информационные технологии в науке и образовании» (Б1.Б.3)				
ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	ИОПК-2.2. Проводит публичное представление результатов научного исследования и разработки, представляет и аргументированно защищает полученные результаты	<u>Знать:</u> - современные направления интенсификации исследований в области биологии и медицины на основе применения современных компьютерных технологий; - современные системы компьютерной математики и их функциональные возможности; <u>Уметь:</u> - применить необходимые современные компьютерные технологии для организации научных исследований; - применять компьютерные технологии для оформления и представления полученных результатов исследований; - работать с прикладными пакетами компьютерной математики для математических расчетов, аналитических преобразований математических выражений; - создавать и исследовать математические модели объектов и процессов различной природы; <u>Владеть:</u> - современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов; - методами комплексного анализа результатов расчетов; - решениями различных задач; - навыками обработки экспериментальных данных, оценки постоянных величин и параметров математических моделей; использования программных пакетов при планировании эксперимента; - навыками исследовательской работы, получения и обработки математических моделей; - навыками моделирования процессов при решении конкретной исследовательской задачи.		
РПД «Методологические основы исследований в биоинженерии» (Б1.Б.4)				

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	ИОПК-1.1. Имеет представление о современной научной картине мира, знает основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии; предметные области использования достижений биомедицинской и экологической инженерии	<u>Знать:</u> - современные методы биологии, биотехнологии и смежных областей для целенаправленного получения биологических и химических продуктов и объектов с необходимыми свойствами в рамках самостоятельно проводимого исследования; <u>Уметь:</u> - использовать полученные базовые знания для различных типов анализа биологических препаратов, полученных биотехнологическими путем; <u>Владеть:</u> - современными методами биологии, биотехнологии и смежных областей для целенаправленного получения биологических и химических продуктов и объектов с необходимыми свойствами в рамках самостоятельно проводимого исследования.		
	ИОПК-1.2. Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора	<u>Знать:</u> - научные основы и методы биотехнологических исследований; - применять знания фундаментальных и прикладных разделов специализированных дисциплин биотехнологического профиля для постановки и решения научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности; <u>Владеть:</u> - методами биотехнологических исследований и их использованием в биотехнологических проектах; - навыками углубления профессиональных знаний с помощью новых информационных и образовательных технологий.		
ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	ИОПК-2.1. Организует проведение научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских изделий	<u>Знать:</u> - математические методы планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных; - системный метод исследования; - основные параметры ведения биотехнологического процесса; - основы методологии научного исследования, включая метод анализа и построения научных теорий; - методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - основные этапы научного исследования; <u>Уметь:</u> - осуществлять грамотный подбор методов и оборудования для организации биотехнологического процесса; - организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса; - использовать методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - использовать системный метод исследования; <u>Владеть:</u> - навыками выполнения научно-исследовательских работ в		

		области биотехнологии; - подходами к классификации методов исследования.		
	ИОПК-2.2. Проводит публичное представление результатов научного исследования и разработки, представляет и аргументированно защищает полученные результаты	<u>Знать:</u> - основную научно-техническую литературу в области биотехнологии, включая иностранную (монографии, периодические издания и др); - общенаучные методы и приемы; - основные принципы этики научного сообщества, нормы и нарушения научной этики; - основную структуру, правила оформления и представления результатов своей научно-профессиональной деятельности; - методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий; <u>Уметь:</u> - использовать современные возможности информационных технологий для оформления результатов выполненной работы; - обрабатывать и анализировать собранный материал по тематике исследования; - самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической и биотехнологической информации для решения научных и практических задач в области биотехнологии; - представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций; <u>Владеть:</u> - методологией оформления научных результатов (в виде статей, тезисов, диссертаций); - навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами; - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике исследования; - методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий; - методами оценки и сравнительного анализа различного биотехнологического оборудования и методов исследования на конкретном технологическом процессе.		
РПД «Методологические основы научного познания» (Б1.Б.5)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними	<u>Знать:</u> - основы системного подхода, методы критического анализа, основы стратегического мышления;		

основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		- типы проблемных ситуаций; <u>Уметь:</u> - осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия; <u>Владеть:</u> - стратегиями общения, определением возможных рисков и путей их устранения.		
	ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<u>Знать:</u> - способы выработки стратегий действия при решении проблемных ситуаций; <u>Уметь:</u> - определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; <u>Владеть:</u> - определением пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектированием процессов по их устранению.		
	ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<u>Знать:</u> - особенности критической оценки надёжности источников информации, способов работы с противоречивой информацией из разных источников; <u>Уметь:</u> - критически оценивать надёжность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников; <u>Владеть:</u> - критической оценкой надёжности источников информации, работой с противоречивой информацией из разных источников.		
	ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	<u>Знать:</u> - аргументацию стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; <u>Уметь:</u> - разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; <u>Владеть:</u> - разработкой и содержательной аргументацией стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.		
	ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения	<u>Знать:</u> - основы стратегического подхода, определения рисков и путей их устранения; <u>Уметь:</u> - предлагать к реализации различные стратегии, определять риски и пути их устранения; <u>Владеть:</u>		

		- стратегиями общения, определением возможных рисков и путей их устранения.		
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии	<u>Знать:</u> - способы анализа важнейших идеологических ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития; - способы обоснования актуальности использования важнейших идеологических ценностных систем при социальном и профессиональном взаимодействии; <u>Уметь:</u> - анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; <u>Владеть:</u> - способами анализа важнейших идеологических ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития.		
	ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	<u>Знать:</u> - основы социального и профессионального взаимодействия с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; <u>Уметь:</u> - обосновывать актуальность использования деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп при социальном и профессиональном взаимодействии; - выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; <u>Владеть:</u> - способами обоснования актуальности их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; - способами выстраивания социального и профессионального взаимодействия с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.		
	ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач	<u>Знать:</u> - правила создания недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач; <u>Уметь:</u> - обеспечивать создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач; <u>Владеть:</u> - средствами обеспечения недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.		
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуатив-	<u>Знать:</u> - имеющиеся ресурсы и ограничения для успешного выпол-		

ты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания	нения порученного задания; Уметь: - оценивать свои ресурсы и их пределы; Владеть: - навыками оценивания своих ресурсов и их пределов; - анализом текущей ситуации для успешного выполнения порученного задания.		
	ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	Знать: - основные понятия и направления в плане определения приоритетов профессионального роста; Уметь: - анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное; - принимать решения в плане определения приоритетов профессионального роста; Владеть: - инструментальными средствами современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач;		
	ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Знать: - способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста; Уметь: - реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования; Владеть: - способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста;		
	ИУК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Знать: - принципы организации современного образования в плане приобретения новых знаний; Уметь: - использовать возможности современного образования в плане приобретения новых знаний; Владеть: -навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний.		
РПД «Методы компьютерной обработки и анализа медико-биологических данных» (Б1.Б.6)				
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИОПК-3.1. Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области	Знать: - основные компьютерные технологии, применяемые в экспериментальных биомедицинских исследованиях; Уметь: - пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научноисследовательских и прикладных задач в данной области знаний; Владеть: - компьютерными технологиями обработки и анализа медико-биологических данных, подготовки отчетных материалов		

		средствами электронных коммуникаций.		
	ИОПК-3.2. Применяет основные фундаментальные математические, физико-химические и биологические знания для решения профессиональных задач, используя информационные технологии	Знать - аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для сбора, хранения, поиска, обработки и анализа биомедицинской и экологической информации при проведении экспериментов; Уметь - применять полученные знания в исследовательских работах, связанных с проведением биомедицинских экспериментов, созданием информационного и программноалгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов биомедицинского назначения.		
РПД «Управление проектами» (Б1.Б.7)				
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знать: - основы проектного управления; Уметь: - формулировать проектную задачу и способы ее решения; Владеть: - навыками работы с проблемными ситуациями.		
	ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знать: - основы концептуального управления; Уметь: - формулировать цель и задачи проекта; Владеть: - навыками обоснования актуальности и значимости ожидаемых результатов проекта.		
	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	Знать: - основы разработки плана реализации проекта; Уметь: - определять и устранять возможные риски реализации проекта; Владеть: - навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости.		
	ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Знать: - способы мониторинга хода реализации проекта; Уметь: - корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта; Владеть: - навыками распределения зон ответственности участников проекта.		
	ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	Знать: - процедуры и механизмы оценки качества проекта; Уметь: - создавать инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта; Владеть:		

		- навыками внедрения результатов проекта.		
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Знать: - социально-психологические аспекты управления в организации; Уметь: - планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива; Владеть: - навыками работы в команде, эффективного взаимодействия с членами команды.		
	ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений	Знать: - принципы и условия эффективной командной работы, подходы руководства командной работой; Уметь: - вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач; Владеть: - способностями к конструктивному взаимодействию в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.		
	ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Владеть: - умениями и навыками предупреждения и разрешения внутри личностных групповых и межкультурных конфликтов навыками установления доверительного контакта и диалога.		
	ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	Уметь: - устанавливать разные виды коммуникации (устную, письменную, вербальную, невербальную, реальную, виртуальную, межличностную и др.) для руководства командой и достижения поставленной цели; Владеть: - основами ведения дискуссии и выделения ключевых моментов в целях и задачах обеспечения безопасности населения и территорий при возникновении чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени;		
	ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат	Знать: - принципы и условия эффективной командной работы, подходы руководства командной работой; Владеть: - принципами делегирования полномочий членам команды и распределения поручений.		
РПД «Автоматизация биомедицинских исследований» (Б1.В.ОД.1)				
ПК-3. Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические	ИПК-3.2. Осуществляет поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	Знать: - современное состояние уровня и направления развития инновационных технологий применительно к автоматизированным медицинским системам и комплексам; Уметь: - производить обоснованный выбор необходимых технических средств.	26.014 С/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий.

задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ИПК-3.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Знать: - принципы автоматизации типовых операций при биомедицинских исследованиях; Уметь: - предлагать варианты рациональных схем и использовать необходимые технологические средства на множестве инновационных технологий при решении конкретной проблемы автоматизации биомедицинских исследований; Владеть: - представлениями о физических принципах организации биосистем, биофизических основах функционирования клеток и клеточных структур, тканей, органов и систем организма; - представлениями об особенностях реализации автоматизированных аналитических и физиологических исследований.	26.014 C/02.7	Необходимые умения: - выбирать методы проектирования интеллектуальных биотехнических систем и технологий; - работать с нормативно-технической документацией; Необходимые знания: - медико-технические информационные технологии.
ПК-4. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	Знать: - принципы, подходы самостоятельной разработки программных продуктов; Уметь: - использовать численные методы, реализованные в готовых библиотеках; Владеть: - основными компьютерными технологиями при выполнении задач моделирования.	26.014 C/02.7	Необходимые умения: - работать с интегрированными базами данных организации; Необходимые знания: - основы анализа случайных данных.
	ИПК-4.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности	Знать: - основные принципы и подходы современных информационных технологий, необходимых для моделирования биотехнических систем; Уметь: - разрабатывать скрипты и программы для задач проектирования и исследования биотехнических систем; Владеть: - навыками отладки, контроля самостоятельно разработанных программных продуктов.	26.014 C/02.7	Необходимые умения: - работать с интегрированными базами данных организации; Необходимые знания: - системы автоматического проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
РПД «Аддитивные технологии в биомедицине» (Б1.В.ОД.2)				
ПК-4. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	Знать: - основные принципы реализации технологий трехмерной печати; - системные представления о развитии аддитивных технологий в медицине; - информацию о медицинских 3D-принтерах и 3D-сканерах, материалах для 3D-печати и оборудовании для постобработки изделий; - механизмы интеллектуального анализа данных для экспериментальных технологических процессов аддитивного производства в медицине; Уметь: - использовать численные методы, реализованные в готовых библиотеках;	26.014 C/02.7	Необходимые умения: - работать с интегрированными базами данных организации; Необходимые знания: - методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.

		<u>Владеть:</u> - навыками управления знаниями технических процессов аддитивного производства в медицине; - алгоритмом аддитивного производства изделий медицинского назначения.		
	ИПК-4.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> - основные принципы и подходы современных информационных технологий, необходимых для моделирования биотехнических систем; - современное оборудование для выращивания изделий из различных материалов в медицине; - этапы создания трехмерной модели для печати; - основные понятия 3D-моделирования; - технику безопасности при работе с 3D-принтерами; <u>Уметь:</u> - создавать трехмерные модели для печати; - организовывать процессы печати и постобработки распечатанных деталей; <u>Владеть:</u> - навыков компьютерного моделирования трехмерных объектов для 3D-печати в медицине; - навыками работы в средах создания 3D-моделей; - опытом эксплуатации 3D-принтеров; - навыками проведения контроля качества готового медицинского изделия, изготовленного с помощью 3D принтеров.	26.014 C/02.7	<u>Необходимые знания:</u> - системы автоматического проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
РПД «Конструкционные и биоматериалы» (Б1.В.ОД.3)				
ПК-3. Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ИПК-3.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	<u>Знать:</u> - основы химии биосовместимости материалов; - основные типы биоматериалов; - особенности физико-химических свойств биоматериалов; <u>Уметь:</u> - анализировать взаимосвязь технологических условий получения, химического состава, строения и свойств материалов медицинского назначения; <u>Владеть:</u> - представлениями о физических принципах организации биосистем, биофизических основах функционирования клеток и клеточных структур, тканей, органов и систем организма; - приемами самостоятельно сбора данных для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах в области остеопластических биоматериалов; - методами анализа экспериментальных результатов исследования структуры, механических и биологических свойств, а также подготовки образцов, используемых при измерениях структурных, биологических и механических характеристик.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий.
	ИПК-3.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем	<u>Знать:</u> - методы определения механических и теплофизических характеристик твердых и мягких тканей и их заменителей;	26.014 C/02.7	<u>Необходимые умения:</u> - осуществлять технико-

	и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Уметь: - использовать фундаментальные физико-химические представления в рамках парадигмы состав - структура - свойства для обоснованного выбора метода получения необходимого уровня свойств биоматериалов и объяснять влияние условий получения и обработки материалов на их характеристики и вытекающие из этого области применения материалов; Владеть: - методами диагностики и выбора материалов медицинского назначения по совокупности данных об их составе, строении и свойствах и в соответствии с критериями их биомедицинского применения.		экономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием; Необходимые знания: - эксплуатационные свойства интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
РПД «Медицинская интроскопия и ядерная медицина» (Б1.В.ОД.4)				
ПК-3. Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ИПК-3.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	Знать: - основные задачи и проблемы в области применения приборов медицинской интроскопии; - основы ядерных методов исследования биообъектов; - основы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом; - принципы функционирования и теоретические основы визуализации радионуклидных изображений; Уметь: - оценивать параметры и функциональные возможности современных установок для ядерной медицины и интроскопического оборудования; - находить и обобщать информацию о ядерных методах исследования биообъектов; Владеть: - навыками анализа состояния инновационных научно-технических задач в области приборов медицинской интроскопии и ядерных методов исследования биообъектов.	26.014 С/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - постановка задач проектирования интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые умения: - разрабатывать принципиальные схемы компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
	ИПК-3.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Знать: - диагностические медицинские аппараты и системы, использующие интроскопические механизмы получения изображений внутренних органов; - физические принципы построения и особенности применения детекторов ИИ различных типов; Уметь: - разрабатывать структурно-функциональные схемы инновационных биотехнических систем интроскопического назначения; Владеть: - навыками обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований; - навыками использования информационных технологий в сфере биомедицинских исследований и решений задач практического здравоохранения.	26.014 С/02.7	Необходимые умения: - разрабатывать структурно-функциональные схемы интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые знания: - принципы построения интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
РПД «Основы атомной и молекулярной спектроскопии» (Б1.В.ОД.5)				

ПК–2. Способен выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	ИПК-2.1. Использует модели, механизмы и методические подходы к разработке новейших методов исследований в биотехнологии и смежных областях науки и техники	<u>Знать:</u> - наиболее общие законы и правила, на которых базируются методы атомной и молекулярной спектроскопии, которые позволяют устанавливать взаимосвязи между действием электромагнитного излучения на вещество, природой, составом, строением и свойствами вещества, процессами, происходящими в веществе при оказании на него данного воздействия; <u>Уметь:</u> - применять основные физико-химические законы для интерпретации экспериментальных результатов, полученных с использованием методов атомной и молекулярной спектроскопии; <u>Владеть:</u> - терминологией в области менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции на биотехнологическом предприятии.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; <u>Необходимые умения:</u> - осуществлять технико-экономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием.
	ИПК-2.2. Разрабатывает современные физические и биологические модели, а также результаты фундаментальных и прикладных исследований для разработки новых методик аттестации структуры и свойств перспективных образцов техники и материалов различного функционального назначения	<u>Знать:</u> - основы применения физических понятий, теорий и методов к медицине или здравоохранению; - основные физические методы и явления используемые в диагностике, интервенционной радиологии, ядерной медицине; <u>Уметь:</u> - оценить характер физического явления влияющего на биологические процессы и функционирование медицинских объектов; <u>Владеть:</u> - представлениями об инструментальной базе методов спектроскопии, о тенденциях ее развития; - методами физических измерений для мониторинга и измерения различных физиологических параметров; - обосновывать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по физическому воздействию на медицинские и биологические объекты.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - проектирование компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
РПД «Технология изготовления медицинского оборудования» (Б1.В.ОД.6)				
ПК-1. Способен анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	ИПК-1.1. Использует знания о современном состоянии проблем в предметной области проводимого научного исследования; перспективы развития проблемы в предметной области проводимого научного исследования	<u>Знать:</u> - основные проблемы предметной области биотехнических систем и технологий, методы и средства их решения; - объём и методы обязательных испытаний при разработке устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения; - нормативные документы по обеспечению комплексной безопасности устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения; - основные принципы системного подхода, методологии расчёта и проектирования медицинского оборудования с использованием современной комплектующей базы, принципы их аппаратной и программной организации;	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий.

		Уметь: - применять свои знания для интегрирования теории и практики изготовления; - разбираться в новых для себя предметных областях, в пределах которых предполагается работа производимой системы; - понимать специфику изготовления в условиях противоречивых ограничений и широко использовать вспомогательные инструментальные средства; - обрабатывать, анализировать и применять результаты исследования и расчёта посредством современных компьютерных технологий на основе руководящих технических материалов, стандартов и известных подходов; Владеть: - навыками использования фундаментальных основ современной прикладной науки и современной материально-производственной базы в разрабатываемом продукте, включающих необходимость учёта широкого перечня задач, связанных с исследованиями, проектированием, испытаниями, производством и сопровождением при эксплуатации устройств, изделий и приборов медицинского назначения.		
	ИПК-1.2. Анализирует поставленные научно-исследовательские задачи в области проводимого исследования; анализировать материал на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных и других источников информации в сфере проводимого научного исследования	Знать: - основные принципы обеспечения безопасности устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения по показателям электробезопасности, пожарной безопасности и электромагнитной совместимости; организационные и технические защитные мероприятия; Владеть: - навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - постановка задач проектирования интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые умения: - работать с нормативно-технической документацией.
РПД «Экологическая биотехнология» (Б1.В.ОД.7)				
ПК-1. Способен анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомеди-	ИПК-1.1. Использует знания о современном состоянии проблем в предметной области проводимого научного исследования; перспективы развития проблемы в предметной области проводимого научного ис-	Знать: - методов культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов; Уметь: - проводить различные микробиологические и экологические исследования, включая мониторинг почвы, воды и	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и техноло-

цинские и экологические задачи)	следования	воздуха, с целью выделения новых продуцентов с большей эффективностью; Владеть: - методами культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов.		гий.
	ИПК-1.2. Анализирует поставленные научно-исследовательские задачи в области проводимого исследования; анализировать материал на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных и других источников информации в сфере проводимого научного исследования	Знать: - основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; Уметь: - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты; Владеть: - основными принципами рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; Необходимые умения: - работать с нормативно-технической документацией.
	ИПК-1.3. Обладает навыками сбора научно-технической информации по теме планируемых исследований; навыками обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований	Уметь: - использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов; Владеть: - навыками подбора аппаратурно-технологических схем производства биоводорода.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - разработка текстовой документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения.
РПД «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» (Б1.В.ДВ.1.1)				
ПК-1. Способен анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	ИПК-1.1. Использует знания о современном состоянии проблем в предметной области проводимого научного исследования; перспективы развития проблемы в предметной области проводимого научного исследования	Знать: - основные проблемы предметной области биотехнических систем и технологий, методы и средства их решения; Уметь: - использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы для решения задач в сфере медицинского приборостроения; Владеть: - навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий.
	ИПК-1.2. Анализирует поставленные научно-исследовательские задачи в области проводимого исследования; анализировать материал на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных и других источников информации в сфере проводимого научного исследования	Знать: - основные принципы обеспечения безопасности устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения по показателям электробезопасности, пожарной безопасности и электромагнитной совместимости; организационные и технические защитные мероприятия; Уметь: - осуществлять выбор средств и методов обеспечения безопасности эксплуатации устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения на этапе их проектирования;	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - постановка задач проектирования интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологическо-

		- проводить анализ условий безопасности, оценивать соответствие разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения и технической документации государственным стандартам и другим нормативным документам; <u>Владеть:</u> - навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий биомедицинского назначения, и защиты от их воздействия.		го и биометрического назначения; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; <u>Необходимые умения:</u> - работать с нормативно-технической документацией.
	ИПК-1.3. Обладает навыками сбора научно-технической информации по теме планируемых исследований; навыками обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований	<u>Уметь:</u> - проводить испытания образцов устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения на соответствие условиям безопасности на этапах разработки, производства и эксплуатации; <u>Владеть:</u> - техническими средствами обеспечения испытаний.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - разработка текстовой документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения; <u>Необходимые умения:</u> - формулировать технические задания на разработку интеллектуальных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников.
ПК-3. Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ИПК-3.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	<u>Знать:</u> - объём и методы обязательных испытаний при разработке устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения; <u>Уметь:</u> - применять свои знания для интегрирования теории и практики проектирования; <u>Владеть:</u> - навыками использования фундаментальных основ современной прикладной науки и современной материально-производственной базы в разрабатываемом продукте, включающих необходимость учёта широкого перечня задач, связанных с исследованиями, проектированием, испытаниями, производством и сопровождением при эксплуатации устройств, изделий и приборов медицинского назначения.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; <u>Необходимые знания:</u> - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
	ИПК-3.2. Осуществляет поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	<u>Уметь:</u> - разбираться в новых для себя предметных областях, в пределах которых предполагается работа проектируемой системы; <u>Владеть:</u> - принципами нормирования опасных и вредных факторов, связанных с эксплуатацией устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения, и защиты от их	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий;

		воздействия.		<u>Необходимые знания:</u> - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - методы повышения дешифрируемости изображений; - физические принципы формирования и обработки медико-биологических данных и изображений; - алгоритмы вычислительной диагностики; - свойства исследуемых физиологических сигналов, медико-биологических препаратов и изображений.
	ИПК-3.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	<u>Знать:</u> - нормативные документы по обеспечению комплексной безопасности устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения; <u>Уметь:</u> - проводить анализ условий безопасности, оценивать соответствие разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения и технической документации государственным стандартам и другим нормативным документам; - обрабатывать, анализировать и применять результаты исследования и расчёта посредством современных компьютерных технологий на основе руководящих технических материалов, стандартов и известных подходов; - обеспечивать безопасность проведения испытаний устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения; <u>Владеть:</u> - навыками использования фундаментальных основ современной прикладной науки и современной материально-производственной базы в разрабатываемом продукте, включающих необходимость учёта широкого перечня задач, связанных с исследованиями, проектированием, испытаниями, производством и сопровождением при эксплуатации устройств, изделий и приборов медицинского назначения.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; <u>Необходимые умения:</u> - осуществлять технико-экономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием; - разрабатывать структурно-функциональные схемы интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; <u>Необходимые знания:</u> - методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.

	ИПК-3.4. Разрабатывает конструкторскую и текстовую документацию на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения	<u>Знать:</u> - нормативные документы по обеспечению комплексной безопасности устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения; <u>Уметь:</u> - разрабатывать конструкторскую и текстовую документацию на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения; <u>Владеть:</u> - навыками формулировать технические задания на разработку интеллектуальных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.	26.014 С/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - подготовка технических заданий на выполнение проектных работ при создании интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения; - разработка конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения; <u>Необходимые умения:</u> - формулировать технические задания на разработку интеллектуальных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.
РПД «Диагностические системы и комплексы» (Б1.В.ДВ.1.2)				
ПК-1. Способен анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	ИПК-1.1. Использует знания о современном состоянии проблем в предметной области проводимого научного исследования; перспективы развития проблемы в предметной области проводимого научного исследования	<u>Знать:</u> - основные проблемы предметной области биотехнических систем и технологий, методы и средства их решения; <u>Уметь:</u> - использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы для решения задач в сфере медицинского приборостроения; <u>Владеть:</u> - навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий.	26.014 С/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий.
	ИПК-1.2. Анализирует поставленные научно-исследовательские задачи в области проводимого исследования; анализировать материал на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных и других источников информации в сфере проводимого научного исследования	<u>Знать:</u> - методы проектирования и разработки элементов уровней обеспечения (информационного, методического, программно-алгоритмического, метрологического и аппаратного) соответствующего вида биотехнических систем медицинского назначения; <u>Уметь:</u> - проводить обзор и обоснование выбора путей решения поставленной задачи на основе знаний, полученных в смежных областях науки и техники; <u>Владеть:</u> - навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных	26.014 С/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; <u>Необходимые умения:</u> - проектировать компоненты интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с ис-

		технологий.		пользованием стандартных средств компьютерного проектирования; Необходимые знания: - методы обработки сигналов и изображений.
	ИПК-1.3. Обладает навыками сбора научно-технической информации по теме планируемых исследований; навыками обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований	Уметь: - проводить обзор и обоснование выбора путей решения поставленной задачи на основе знаний, полученных в смежных областях науки и техники; Владеть: - навыками практического применения знаний и умений, полученных в смежных дисциплинах, для анализа (синтеза) предложенных решений.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - разработка текстовой документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения.
ПК-3. Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ИПК-3.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	Знать: - современные формы, методы и представления об организации живых и биотехнических систем; Уметь: - применять свои знания для интегрирования теории и практики проектирования; - формулировать цели разработки; - осуществлять построение дерева целей проектирования; Владеть: - навыками использования фундаментальных основ современной прикладной науки и современной материально-производственной базы в разрабатываемом продукте, включающих необходимость учёта широкого перечня задач, связанных с исследованиями, проектированием, испытаниями, производством и сопровождением при эксплуатации устройств, изделий и приборов медицинского назначения.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые знания: - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
	ИПК-3.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Знать: - основные принципы системного подхода, методологии расчёта и проектирования биомедицинских электронных систем с использованием современной комплектующей базы, принципы их аппаратной и программной организации; - физические принципы формирования диагностических изображений; - выявлять и разрешать противоречия в биотехнических системах; Уметь: - понимать специфику проектирования в условиях противоречивых ограничений и широко использовать вспомогательные инструментальные средства; - обрабатывать, анализировать и применять результаты исследования и расчёта посредством современных компьютерных технологий на основе руководящих технических материалов, стандартов и известных подходов;	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; Необходимые умения: - осуществлять технико-экономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием; - разрабатывать структурно-

		- применять физические принципы формирования изображений для разработки и совершенствования медицинской техники; Владеть: - навыками самостоятельного применения полученных знаний в своей предметной области.		функциональные схемы интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые знания: - методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
	ИПК-3.4. Разрабатывает конструкторскую и текстовую документацию на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения	Уметь: - разрабатывать конструкторскую и текстовую документацию на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения; - осуществлять синтез технических решений на основе методов творческого проектирования; - проводить проектировочные и поверочные расчеты параметров приборов биомедицинского и экологического назначения, их элементной базы; Владеть: - навыками формулировать технические задания на разработку интеллектуальных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями; - навыками математических принципов восстановления изображений; - методами разработки технического задания, декомпозиции задания на разработку системы; - навыками работы с современными программными средствами, используемыми в медицинской технике при визуализации изображений.	26.014 С/02.7	Трудовые действия: - подготовка технических заданий на выполнение проектных работ при создании интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения; - разработка конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые умения: - формулировать технические задания на разработку интеллектуальных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.
Производственно-технологическая практика (Б2.У.1)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними	Знать: - основные проблемы в сфере биотехнологий; Уметь: - осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий .		
	ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знать: - пути решения проблемных ситуаций; Уметь: - разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов .		

	ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения	<u>Владеть:</u> - навыками по реализации различных стратегий, определения различных рисков и пути их устранения.		
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	ИОПК-1.1. Имеет представление о современной научной картине мира, знает основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии; предметные области использования достижений биомедицинской и экологической инженерии	<u>Знать:</u> - правовые нормы в здравоохранении; - основных положений государственного регулирования деятельности в сфере обращения медицинской техники; - основы законодательства в сфере здравоохранения и обращения медицинских изделий; - нормативно-правовые и технические требования к безопасности изделий медицинского назначения; <u>Уметь:</u> - анализировать основные законодательные акты в сфере обращения медицинской техники; - разрабатывать стратегический и оперативный план организации; - применять основные принципы принятия управленческих решений и других функций управления; <u>Владеть:</u> - представлениями об основных вопросах международного маркетинга.		
	ИОПК-1.2. Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора	<u>Знать:</u> - особенностей медицинской техники как специфической категории промышленных товаров; <u>Уметь:</u> - применять и выполнять нормативно-правовые и технические требования для осуществления безопасной эксплуатации медицинского назначения; - управлять процессами обращения медицинских изделий на всех этапах жизненного цикла; <u>Владеть:</u> - осуществлять поиск медицинских изделий и их производителей, лицензиатов производства и технического обслуживания медицинской техники, актуальных версий стандартов, аккредитованных испытательных лабораторий, готовить презентации и доклады по вопросам здравоохранения и обращения медицинских изделий.		
ПК-2. Способен выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	ИПК-2.1. Использует модели, механизмы и методические подходы к разработке новейших методов исследований в биоинженерии и смежных областях науки и техники	<u>Знать:</u> - наиболее общие законы и правила, на которых базируются методы атомной и молекулярной спектроскопии, которые позволяют устанавливать взаимосвязи между действием электромагнитного излучения на вещество, природой, составом, строением и свойствами вещества, процессами, происходящими в веществе при оказании на него данного воздействия; <u>Уметь:</u> - применять основные физико-химические законы для интерпретации экспериментальных результатов, полученных с	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; <u>Необходимые умения:</u> - осуществлять технико-экономическое обоснование проекта создания инновационной биотехни-

		использованием методов атомной и молекулярной спектроскопии; <u>Владеть:</u> - терминологией в области менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции на биотехнологическом предприятии.		ческой системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием.
ПК-3. Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ИПК-3.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	<u>Знать:</u> - основы проектирования и конструирования инновационных биотехнических систем и технологий; <u>Уметь:</u> - обосновывать принятые технические решения по проектируемым элементам инновационных биотехнических систем и технологий; <u>Владеть:</u> - авыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов инновационных биотехнических систем и технологий с использованием средств автоматизации проектирования.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; <u>Необходимые знания:</u> - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
	ИПК-3.2. Осуществляет поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	<u>Знать:</u> - сущность информационного поиска и системного подхода в исследовательской работе и при проектировании инновационных биотехнических систем и технологий; <u>Уметь:</u> - применять методики проведения технических расчетов по проектам; - работать с актуальной нормативной документацией, регламентирующей профессиональную деятельность, и (или) применять научные данные, результаты экспериментов и наблюдений для решения профессиональных задач; <u>Владеть:</u> - опытом изучения источников информации на подготовительном этапе решения профессиональной задачи.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; <u>Необходимые знания:</u> - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - методы повышения дешифрируемости изображений; - физические принципы формирования и обработки медико-биологических данных и изображе-

				ний; - свойства исследуемых физиологических сигналов, медико-биологических препаратов и изображений.
Научно-исследовательская работа (Б2.П.1)				
ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	ИОПК-2.1. Организует проведение научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских изделий	<u>Знать:</u> - математические методы планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных; - системный метод исследования; - основные параметры ведения биотехнологического процесса; - основы методологии научного исследования, включая метод анализа и построения научных теорий; - методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - основные этапы научного исследования; <u>Уметь:</u> - осуществлять грамотный подбор методов и оборудования для организации биотехнологического процесса; - организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса; - использовать методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - использовать системный метод исследования; <u>Владеть:</u> - навыками выполнения научно-исследовательских работ в области биотехнологии; - подходами к классификации методов исследования.		
	ИОПК-2.2. Проводит публичное представление результатов научного исследования и разработки, представляет и аргументированно защищает полученные результаты	<u>Знать:</u> - основную научно-техническую литературу в области биотехнологии, включая иностранную (монографии, периодические издания и др); - общенаучные методы и приемы; - основные принципы этики научного сообщества, нормы и нарушения научной этики; - основную структуру, правила оформления и представления результатов своей научно-профессиональной деятельности; - методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий; <u>Уметь:</u> - использовать современные возможности информационных технологий для оформления результатов выполненной работы; - обрабатывать и анализировать собранный материал по		

		тематике исследования; - самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической и биотехнологической информации для решения научных и практических задач в области биотехнологии; - представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций; <u>Владеть:</u> - методологией оформления научных результатов (в виде статей, тезисов, диссертаций); - навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами; - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике исследования; - методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий; - методами оценки и сравнительного анализа различного биотехнологического оборудования и методов исследования на конкретном технологическом процессе.		
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИОПК-3.1. Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области	<u>Знать:</u> - основные компьютерные технологии, применяемые в экспериментальных биомедицинских исследованиях; <u>Уметь:</u> - пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научноисследовательских и прикладных задач в данной области знаний; <u>Владеть:</u> - компьютерными технологиями обработки и анализа медико-биологических данных, подготовки отчетных материалов средствами электронных коммуникаций.		
	ИОПК-3.2. Применяет основные фундаментальные математические, физико-химические и биологические знания для решения профессиональных задач, используя информационные технологии	<u>Знать</u> - аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для сбора, хранения, поиска, обработки и анализа биомедицинской и экологической информации при проведении экспериментов; <u>Уметь</u> - применять полученные знания в исследовательских работах, связанных с проведением биомедицинских экспериментов, созданием информационного и программноалгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов биомедицинского назначения.		
ПК-1. Способен анализировать современное состояние проблем в пред-	ИПК-1.1. Использует знания о современном состоянии проблем в предметной области проводимого	<u>Знать:</u> - основные проблемы предметной области биотехнических систем и технологий, методы и средства их решения; - нормативные документы по обеспечению комплексной	26.014 С/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора,

метной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	научного исследования; перспективы развития проблемы в предметной области проводимого научного исследования	безопасности устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения; Уметь: - использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы для решения задач в сфере медицинского приборостроения; Владеть: - навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий.		изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий.
	ИПК-1.2. Анализирует поставленные научно-исследовательские задачи в области проводимого исследования; анализировать материал на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных и других источников информации в сфере проводимого научного исследования	Уметь: - планировать и проводить несложные научные работы; Владеть: - основными навыками применения информационных технологий для решения научно-исследовательских и проектных задач.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; Необходимые умения: - проектировать компоненты интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием стандартных средств компьютерного проектирования; Необходимые знания: - методы обработки сигналов и изображений.
	ИПК-1.3. Обладает навыками сбора научно-технической информации по теме планируемых исследований; навыками обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований	Уметь: - выявлять цели и задачи исследования, определять последовательность их решения; Владеть: - методами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации в области инновационных биотехнических систем и технологий.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - разработка текстовой документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения.
ПК-3. Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и меди-	ИПК-3.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	Уметь: - применять свои знания для интегрирования теории и практики проектирования; Владеть: - принципами разработки физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей исследуемых объектов и процессов.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые знания:

цинскому изделию				- принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
	ИПК-3.2. Осуществляет поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	<u>Знать:</u> - методы сбора, обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований; <u>Уметь:</u> - разбираться в новых для себя предметных областях, в пределах которых предполагается работа проектируемой системы; <u>Владеть:</u> - навыками использования фундаментальных основ современной прикладной науки и современной материально-производственной базы в разрабатываемом продукте, включающих необходимость учёта широкого перечня задач, связанных с исследованиями, проектированием, испытаниями, производством и сопровождением при эксплуатации устройств, изделий и приборов медицинского назначения.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; <u>Необходимые знания:</u> - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - методы повышения дешифрируемости изображений; - физические принципы формирования и обработки медико-биологических данных и изображений; - свойства исследуемых физиологических сигналов, медико-биологических препаратов и изображений.
	ИПК-3.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	<u>Знать:</u> - основные принципы системного подхода, методологии расчёта и проектирования биомедицинских электронных систем с использованием современной комплектующей базы, принципы их аппаратной и программной организации; <u>Уметь:</u> - разрабатывать структурные и функциональные схемы биотехнических систем и медицинских изделий; - организовывать и проводить научноисследовательские работы в области биомедицинской инженерии; <u>Владеть:</u> - навыками использования фундаментальных основ современной прикладной науки и современной материально-производственной базы в разрабатываемом продукте, вклю-	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; <u>Необходимые умения:</u> - осуществлять технико-экономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического

		чающих необходимость учёта широкого перечня задач, связанных с исследованиями, проектированием, испытаниями, производством и сопровождением при эксплуатации устройств, изделий и приборов медицинского назначения.		назначения в соответствии с техническим заданием; - разрабатывать структурно-функциональные схемы интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые знания: - методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
ПК-4. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	Знать: - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области; Уметь: - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; Владеть: - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности.	26.014 C/02.7	Необходимые умения: - работать с интегрированными базами данных организации; Необходимые знания: - системы автоматического проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - основы анализа случайных данных; - медико-технические информационные технологии.
	ИПК-4.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности	Знать: - основные принципы и подходы современных информационных технологий, необходимых для моделирования биотехнических систем; Уметь: - разрабатывать скрипты и программы для задач проектирования и исследования биотехнических систем; - работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности; Владеть: - навыками отладки, контроля самостоятельно разработанных программных продуктов; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.	26.014 C/02.7	Необходимые умения: - работать с интегрированными базами данных организации; Необходимые знания: - методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - системы автоматического проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - основы анализа случайных данных; - медико-технические информационные технологии.
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)				
ОПК-2. Способен органи-	ИОПК-2.1. Организует проведение	Знать:		

зовать проведение научно-го исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских изделий	- математические методы планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных; - системный метод исследования; - основные параметры ведения биотехнологического процесса; - основы методологии научного исследования, включая метод анализа и построения научных теорий; - методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - основные этапы научного исследования; Уметь: - осуществлять грамотный подбор методов и оборудования для организации биотехнологического процесса; - организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса; - использовать методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; - использовать системный метод исследования; Владеть: - навыками выполнения научно-исследовательских работ в области биотехнологии; - подходами к классификации методов исследования.		
	ИОПК-2.2. Проводит публичное представление результатов научного исследования и разработки, представляет и аргументированно защищает полученные результаты	Знать: - основную научно-техническую литературу в области биотехнологии, включая иностранную (монографии, периодические издания и др); - общенаучные методы и приемы; - основные принципы этики научного сообщества, нормы и нарушения научной этики; - основную структуру, правила оформления и представления результатов своей научно-профессиональной деятельности; - методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий; Уметь: - использовать современные возможности информационных технологий для оформления результатов выполненной работы; - обрабатывать и анализировать собранный материал по тематике исследования; - самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической и биотехнологической информации для решения научных и практических задач в области биотехнологии; - представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций; Владеть:		

		- методологией оформления научных результатов (в виде статей, тезисов, диссертаций); - навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами; - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике исследования; - методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий; - методами оценки и сравнительного анализа различного биотехнологического оборудования и методов исследования на конкретном технологическом процессе.		
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИОПК-3.1. Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области	Знать: - основные компьютерные технологии, применяемые в экспериментальных биомедицинских исследованиях; Уметь: - пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научноисследовательских и прикладных задач в данной области знаний; Владеть: - компьютерными технологиями обработки и анализа медико-биологических данных, подготовки отчетных материалов средствами электронных коммуникаций.		
	ИОПК-3.2. Применяет основные фундаментальные математические, физико-химические и биологические знания для решения профессиональных задач, используя информационные технологии	Знать - аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для сбора, хранения, поиска, обработки и анализа биомедицинской и экологической информации при проведении экспериментов; Уметь - применять полученные знания в исследовательских работах, связанных с проведением биомедицинских экспериментов, созданием информационного и программноалгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов биомедицинского назначения.		
ПК-1. Способен анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	ИПК-1.1. Использует знания о современном состоянии проблем в предметной области проводимого научного исследования; перспективы развития проблемы в предметной области проводимого научного исследования	Знать: - основные проблемы предметной области биотехнических систем и технологий, методы и средства их решения; - нормативные документы по обеспечению комплексной безопасности устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения; Уметь: - использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы для решения задач в сфере медицинского приборостроения; Владеть: - навыками решения научно-исследовательских, проектных	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий.

		и технологических задач с использованием информационных технологий.		
	ИПК-1.2. Анализирует поставленные научно-исследовательские задачи в области проводимого исследования; анализировать материал на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных и других источников информации в сфере проводимого научного исследования	Уметь: - планировать и проводить несложные научные работы; Владеть: - основными навыками применения информационных технологий для решения научно-исследовательских и проектных задач.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; Необходимые умения: - проектировать компоненты интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием стандартных средств компьютерного проектирования; Необходимые знания: - методы обработки сигналов и изображений.
	ИПК-1.3. Обладает навыками сбора научно-технической информации по теме планируемых исследований; навыками обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований	Уметь: - выявлять цели и задачи исследования, определять последовательность их решения; Владеть: - методами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации в области инновационных биотехнических систем и технологий.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - разработка текстовой документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения.
ПК-3. Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ИПК-3.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	Уметь: - применять свои знания для интегрирования теории и практики проектирования; Владеть: - принципами разработки физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей исследуемых объектов и процессов.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые знания: - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
	ИПК-3.2. Осуществляет поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для	Знать: - методы сбора, обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследова-	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора,

	проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	ний; Уметь: - разрабатывать структурные и функциональные схемы биотехнических систем и медицинских изделий; - организовывать и проводить научноисследовательские работы в области биомедицинской инженерии; Владеть: - принципами разработки физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей исследуемых объектов и процессов.		изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые знания: - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - методы повышения дешифрируемости изображений; - физические принципы формирования и обработки медико-биологических данных и изображений; - свойства исследуемых физиологических сигналов, медико-биологических препаратов и изображений.
	ИПК-3.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Знать: - теоретические основы математического моделирования объектов биотехнических систем и медицинских изделий; - теоретические основы физического моделирования объектов биотехнических систем и медицинских изделий; Уметь: - разрабатывать структурные и функциональные схемы биотехнических систем и медицинских изделий; - организовывать и проводить научноисследовательские работы в области биомедицинской инженерии; - строить статические, кинематические и динамические математические модели элементов биотехнических систем и медицинских изделий с использованием пакетов прикладных программ; Владеть: - навыками использования пакетов прикладных программ математического моделирования.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; Необходимые умения: - осуществлять технико-экономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием; - разрабатывать структурно-функциональные схемы интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые знания:

				- методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
ПК-4. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	Знать: - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области; Уметь: - ланировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; Владеть: - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности.	26.014 C/02.7	Необходимые умения: - работать с интегрированными базами данных организации; Необходимые знания: - системы автоматического проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - основы анализа случайных данных; - медико-технические информационные технологии.
	ИПК-4.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности	Знать: - сновные принципы и подходы современных информационных технологий, необходимых для моделирования биотехнических систем; Уметь: - разрабатывать скрипты и программы для задач проектирования и исследования биотехнических систем; - работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности; Владеть: - навыками отладки, контроля самостоятельно разработанных программных продуктов; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.	26.014 C/02.7	Необходимые умения: - работать с интегрированными базами данных организации; Необходимые знания: - методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - системы автоматического проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - основы анализа случайных данных; - медико-технические информационные технологии.
Производственно-технологическая практика (Б2.П.3)				
ПК-1. Способен анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	ИПК-1.1. Использует знания о современном состоянии проблем в предметной области проводимого научного исследования; перспективы развития проблемы в предметной области проводимого научного исследования	Знать: - основные проблемы предметной области биотехнических систем и технологий, методы и средства их решения; - нормативные документы по обеспечению комплексной безопасности устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения; Уметь: - использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы для решения задач в сфере медицинского приборостроения;	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий.

		<u>Владеть:</u> - навыками выработки стратегии действий в проблемных ситуациях.		
	ИПК-1.2. Анализирует поставленные научно-исследовательские задачи в области проводимого исследования; анализировать материал на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных и других источников информации в сфере проводимого научного исследования	<u>Знать:</u> - сущность и содержание системного подхода для анализа проблемных ситуаций в проектных работах; <u>Уметь:</u> - анализировать и критически оценивать результаты профессиональной деятельности; <u>Владеть:</u> - основными навыками применения информационных технологий для решения научно-исследовательских и проектных задач.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; <u>Необходимые умения:</u> - проектировать компоненты интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием стандартных средств компьютерного проектирования; <u>Необходимые знания:</u> - методы обработки сигналов и изображений.
	ИПК-1.3. Обладает навыками сбора научно-технической информации по теме планируемых исследований; навыками обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований	<u>Уметь:</u> - выявлять цели и задачи исследования, определять последовательность их решения; <u>Владеть:</u> - методами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации в области инновационных биотехнических систем и технологий.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - разработка текстовой документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения.
ПК-3. Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ИПК-3.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	<u>Знать:</u> - алгоритм и методы решения современных инженерных задач в области биотехнических систем и технологий путем построения и изучения их моделей; <u>Уметь:</u> - выбирать и обосновывать оптимальные конструктивные и проектные решения по результатам анализа, изучения построенных моделей биотехнических систем и технологий; <u>Владеть:</u> - навыками использования фундаментальных основ современной прикладной науки и современной материально-производственной базы в разрабатываемом продукте, включающих необходимость учёта широкого перечня задач, связанных с исследованиями, проектированием, испытаниями, производством и сопровождением при эксплуатации устройств, изделий и приборов медицинского назначения.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; <u>Необходимые знания:</u> - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
	ИПК-3.2. Осуществляет поиск тех-	<u>Уметь:</u>	26.014	<u>Трудовые действия:</u>

	нологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	- разбираться в новых для себя предметных областях, в пределах которых предполагается работа проектируемой системы; - производить поиск информации по заданной тематике; <u>Владеть:</u> - навыками выполнения работ на рабочих местах, оснащенных современной технологической базой.	C/02.7	- оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; <u>Необходимые знания:</u> - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - методы повышения дешифрируемости изображений; - физические принципы формирования и обработки медико-биологических данных и изображений; - алгоритмы вычислительной диагностики; - свойства исследуемых физиологических сигналов, медико-биологических препаратов и изображений.
	ИПК-3.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	<u>Знать:</u> - жизненный цикл продукта профессиональной деятельности; <u>Уметь:</u> - выполнять синтез, анализ, оптимизацию, конструирование, технологические расчеты, контрольно-измерительные процедуры, техникоэкономическое обоснование; <u>Владеть:</u> - навыками решения проектных задач с использованием информационных технологий.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; <u>Необходимые умения:</u> - осуществлять технико-экономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием; - разрабатывать структурно-функциональные схемы интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; <u>Необходимые знания:</u> - методы расчета структурных, функциональных и принципиальных

				схем компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
	ИПК-3.4. Разрабатывает конструкторскую и текстовую документацию на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения	Уметь: - разрабатывать конструкторскую и текстовую документацию на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения; Владеть: - навыками формулировать технические задания на разработку интеллектуальных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - подготовка технических заданий на выполнение проектных работ при создании интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения; - разработка конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые умения: - формулировать технические задания на разработку интеллектуальных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.
Преддипломная практика (Б2.П.4)				
ПК-1. Способен анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	ИПК-1.1. Использует знания о современном состоянии проблем в предметной области проводимого научного исследования; перспективы развития проблемы в предметной области проводимого научного исследования	Знать: - основные проблемы предметной области биотехнических систем и технологий, методы и средства их решения; - обосновывать актуальность, новизну и практическую значимость выполняемой работы и предложенных решений; Уметь: - использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы для решения задач в сфере медицинского приборостроения; Владеть: - навыками выработки стратегии действий в проблемных ситуациях.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий.
	ИПК-1.2. Анализирует поставленные научно-исследовательские задачи в области проводимого исследования; анализировать материал на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных и других источников информации в сфере проводимого научного исследования	Знать: - сущность и содержание системного подхода для анализа проблемных ситуаций в проектных работах; Уметь: - анализировать и критически оценивать результаты профессиональной деятельности; Владеть: - основными навыками применения информационных тех-	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; Необходимые умения:

		нологий для решения научно-исследовательских и проектных задач.		- проектировать компоненты интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием стандартных средств компьютерного проектирования; Необходимые знания: - методы обработки сигналов и изображений.
	ИПК-1.3. Обладает навыками сбора научно-технической информации по теме планируемых исследований; навыками обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований	Уметь: - выявлять цели и задачи исследования, определять последовательность их решения; - обрабатывать и наглядно представлять экспериментальные результаты; - оформлять графических материал; - формировать научно-технические отчеты; - эффективно работать в современных текстовых и графических редакторах; Владеть: - методами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации в области инновационных биотехнических систем и технологий; - навыками эффективной демонстрации полученных теоретических знаний и умений и презентации и аргументированной защиты результатов профессиональной деятельности.	26.014 С/02.7	Трудовые действия: - разработка текстовой документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения.
ПК-3. Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ИПК-3.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	Знать: - алгоритм и методы решения современных инженерных задач в области биотехнических систем и технологий путем построения и изучения их моделей; - основы проектирования функциональных узлов биотехнических систем и медицинских изделий с использованием специализированного программного обеспечения; Уметь: - выбирать и обосновывать оптимальные конструктивные и проектные решения по результатам анализа, изучения построенных моделей биотехнических систем и технологий; Владеть: - навыками использования фундаментальных основ современной прикладной науки и современной материально-производственной базы в разрабатываемом продукте, включающих необходимость учёта широкого перечня задач, связанных с исследованиями, проектированием, испытаниями, производством и сопровождением при эксплуатации устройств, изделий и приборов медицинского назначения.	26.014 С/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые знания: - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
	ИПК-3.2. Осуществляет поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для	Знать: - основные направления и современные тенденции получения и обработки биомедицинской информации, а также	26.014 С/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора,

	проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	методы измерения их параметров; - основные способы получения и обработки биомедицинской информации, применяемые в медико-биологических исследованиях и решениях задач практического здравоохранения, их характеристики; Уметь: - разбираться в новых для себя предметных областях, в пределах которых предполагается работа проектируемой системы; - производить поиск информации по заданной тематике; - собирать и анализировать исходные данные для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств получения и обработки биомедицинской информации; Владеть: - навыками выполнения работ на рабочих местах, оснащенных современной технологической базой; - специализированными программными средствами для моделирования процессов в биотехнических системах и медицинских изделиях; - программными средствами исследований; - основными методами расчета и пакетами прикладных программ расчета деталей, узлов и устройств биотехнических систем и медицинских изделий.		изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; Необходимые знания: - принципы построения и характеристики компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - методы повышения дешифрируемости изображений; - физические принципы формирования и обработки медико-биологических данных и изображений; - алгоритмы вычислительной диагностики; - свойства исследуемых физиологических сигналов, медико-биологических препаратов и изображений.
	ИПК-3.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Знать: - жизненный цикл продукта профессиональной деятельности; - основы проектирования функциональных узлов биотехнических систем и медицинских изделий с использованием специализированного программного обеспечения; - методы и способы компьютерного моделирования процессов в узлах биотехнических систем и медицинских изделий с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения; Уметь: - выполнять синтез, анализ, оптимизацию, конструирование, технологические расчеты, контрольно-измерительные процедуры, техникоэкономическое обоснование; - производить обработку экспериментальных данных математическим и компьютерным моделированием; Владеть: - навыками решения проектных задач с использованием информационных технологий.	26.014 C/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; Необходимые умения: - осуществлять технико-экономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием; - разрабатывать структурно-функциональные схемы интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые знания: - методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов интеллектуальных

				биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
	ИПК-3.4. Разрабатывает конструкторскую и текстовую документацию на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения	Уметь: - разрабатывать конструкторскую и текстовую документацию на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения; - требования ГОСТ к структуре и оформлению научно-технических отчетов, магистерских диссертаций, графического материала, чертежей, библиографических списков, рефератов; - рекомендации по оформлению компьютерных презентаций; правила подготовки и эффективного представления научных докладов; - требования систем проверки некорректного заимствования (проверки на антиплагиат); Владеть: - навыками формулировать технические задания на разработку интеллектуальных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.	26.014 С/02.7	Трудовые действия: - подготовка технических заданий на выполнение проектных работ при создании интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения; - разработка конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения; Необходимые умения: - формулировать технические задания на разработку интеллектуальных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.
ПК-4. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	Знать: - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области; - методы создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов; Уметь: - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; - использовать программные методы для анализа, распознавания и обработки информации; Владеть: - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; - навыками определения набора библиотек используемых модулей при выполнении программного проекта.	26.014 С/02.7	Необходимые умения: - работать с интегрированными базами данных организации; Необходимые знания: - системы автоматического проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - основы анализа случайных данных; - медико-технические информационные технологии.
	ИПК-4.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности	Знать: - основные принципы и подходы современных информационных технологий, необходимых для моделирования биотехнических систем;	26.014 С/02.7	Необходимые умения: - работать с интегрированными базами данных организации; Необходимые знания:

		- современные инструментальные средства разработки программного проекта (JupyterHub, Google Colab, VSCode); <u>Уметь:</u> - разрабатывать скрипты и программы для задач проектирования и исследования биотехнических систем; - работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности; - использовать современные инструментальные средства разработки программного проекта (JupyterHub, Google Colab, VSCode); <u>Владеть:</u> - навыками отладки, контроля самостоятельно разработанных программных продуктов; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике; - навыками выбора средства создания и ведения репозитория при выполнении программного проекта (GitHub).		- методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - системы автоматического проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - основы анализа случайных данных; - медико-технические информационные технологии.
РПД «Радиационная биология» (ФТД.1)				
ПК–2. Способен выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	ИПК-2.1. Использует модели, механизмы и методические подходы к разработке новейших методов исследований в биоинженерии и смежных областях науки и техники	<u>Знать:</u> - принципы системной регуляции биохимических процессов в организме; <u>Уметь:</u> - грамотно формулировать цели, задачи и результаты биохимических и биологических исследований; <u>Владеть:</u> - фундаментальными основами изучаемой прикладной науки, тенденциями развития технических средств ядерной медицины.	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; <u>Необходимые умения:</u> - осуществлять технико-экономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием; - выбирать методы проектирования интеллектуальных биотехнических систем и технологий; - разрабатывать принципиальные схемы компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.
	ИПК-2.2. Разрабатывает современные физические и биологические модели, а также результаты фундаментальных и прикладных исследований для разработки новых методик аттестации структуры и свойств перспективных образцов техники и материалов различного функционального назначения	<u>Знать:</u> - современные технологии, используемые при процедурах ядерной медицины; <u>Уметь:</u> - оценить характер физического явления влияющего на биологические процессы и функционирование медицинских объектов; - применять полученные знания для анализа и определения	26.014 C/02.7	<u>Трудовые действия:</u> - проектирование компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; - разработка методик проектирования компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского

		требований к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям; Владеть: - методами физических измерений для мониторинга и измерения различных физиологических параметров; - обосновывать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по физическому воздействию на медицинские и биологические объекты.		го, экологического и биометрического назначения.
РПД «Практикум по микробиологии и биотехнологии» (ФТД.1)				
ПК–2. Способен выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	ИПК-2.1. Использует модели, механизмы и методические подходы к разработке новейших методов исследований в биоинженерии и смежных областях науки и техники	Знать: - правила безопасной работы в микробиологической лаборатории; - методы стерилизации посуды, питательных сред, инвентаря, используемого для выращивания микроорганизмов; - методы отбора проб из среды культивирования микроорганизмов; - способы приготовления микроскопических препаратов; - способы окраски клеток микроорганизмов; Уметь: - самостоятельно готовить питательные среды и посуду для культивирования различных групп микроорганизмов; - самостоятельно проводить посев микроорганизмов на различные питательные среды с соблюдением правил асептики; - описывать культуральные признаки изучаемых культур микроорганизмов; - распознавать основные формы прокариотических и эукариотических микроорганизмов; - готовить живые и фиксированные препараты различных культур микроорганизмов; Владеть: - навыками посева, пересева микроорганизмов на различные питательные среды; - навыками использования селективных сред для идентификации микроорганизмов; - методами количественной оценки микроорганизмов, выделенных из различных объектов окружающей среды, технологических потоков и продуктов; - навыками безопасной работы в микробиологической лаборатории.	26.014 С/02.7	Трудовые действия: - оценка состояния научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области биотехнических систем и технологий; Необходимые умения: - осуществлять технико-экономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием; - выбирать методы проектирования интеллектуальных биотехнических систем и технологий; - разрабатывать принципиальные схемы компонентов интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

1. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС)

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)

– **26.014 «Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»**

– **С – Разработка, постановка на производство интеллектуальных биотехнических систем**

Код и наименование трудовой функции (ТФ)

и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения
– С/02.7 - Проектирование интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения