Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 17.11.2025 10:35:00

Уникальный программный ключ: 4e7c4ea90328ec8e55538058549a25580740001

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт геологии и нефтегазодобычи

УТВЕРЖДАЮ					
Дире	ектор				
А.Л.	Портнягин				
((»	20	Г		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

тип практики: проектно-конструкторская

направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и

технологии

направленность/профиль/: Биотехнические и медицинские аппараты

и системы

форма обучения: очная

Рабочая программа практики для обучающихся по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, по направленности (профилю) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Рабочая программа практики рассмотрена на заседании кафедры кибернетических систем	
Протокол № от «» 20_ г.	
Заведующий кафедрой О.Н. Кузяк	сов
Руководитель образовательной программы «» 20 г.	В.Н. Баранов
Программу практики разработал:	
В.Н. Баранов, д-р. мед. наук, профессор кафедры КС, доцент по специальности 05.11.17	
Приборы системы и изделия медицинского назначен В.Н.	ния Баранов

1. Цели и задачи прохождения практики

Цель: закрепление и углубление знаний, полученных студентами в вузе в области биотехнических систем и технологий, приобретение и закрепление практических навыков профессиональной деятельности, сбор практического материала, необходимого для проектно-конструкторской деятельности с формированием компетенций: УК-2;ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3; ПКС-4; ПКС-5; ПКС-6; ПКС-7.

Задачи:

- изучение нормативных документов $P\Phi$ в области проектно-конструкторской деятельности;
- знакомство с проектно-конструкторской деятельностью предприятия, подготовка к выполнению прямых профессиональных обязанностей;
- получение навыков по участию проектно-конструкторской деятельности;
- участие в проектировании опытных образцов медицинского изделия;
- изучение документов и нормативных актов предприятия в проектно-конструкторской области;
- проведение консультаций с опытными конструкторами и проектировщиками предприятия;
- формирование компетенций в области проектно-конструкторской деятельности;
- формирование компетенций по разработке и производству медицинской техники;
- приобщение студента к социальной среде предприятия (организации) для приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для проектно-конструкторской работы;
- освоение функциональных обязанностей инженеров конструкторов;
- изучение структуры и функциональных связей проектно- конструкторского отдела предприятия;
- изучение структуры и функциональных задач отделов по проектированию информационных технологий.

2.Вид, тип практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: проектно-конструкторская Способ проведения практики: стационарная.

3. Результаты обучения по практике

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: УК-2; ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3; ПКС-4; ПКС-5; ПКС-6; ПКС-7.

	Vol. II Hallmanapavila iii iii iii ii	
Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата
компетенции	(ИДК)1	обучения по практике
УК-2 Способность определять	УК-2.1. Проводит анализ	Знать 31: различные методологии
круг задач в рамках	поставленной цели и	анализа и решения поставленной
поставленной цели и выбирать	формулирует совокупность	цели; методы формулирования в
оптимальные способы их	взаимосвязанных задач, которые	рамках поставленной цели проекта
решения, исходя из	необходимо решить для ее	совокупности взаимосвязанных
действующих правовых норм,	достижения	проектно-конструкторских задач,
имеющихся ресурсов и		обеспечивающих ее достижение.
ограничений		Уметь У1: определять главные
		звенья поставленной цели;
		использовать методы
		формулирования в рамках
		поставленной цели проекта
		совокупности взаимосвязанных
		проектно-конструкторских задач,
		обеспечивающих ее достижение.
		Владеть В1: вариативным
		мышлением, позволяющим менять
		стратегию в случае возникающих
		проблем; навыками формулирования
		в рамках поставленной цели проекта
		совокупности взаимосвязанных
		проектно-конструкторских задач, обеспечивающих ее достижение.
	УК-2.2. Выбирает оптимальный	Знать 32: методы конструирования и
	способ решения задач, исходя из	проектирования медицинской
	имеющихся ресурсов и	техники, выбор оптимальных
	ограничений	способов создания новой техники,
		исходя из имеющихся ресурсов и
		ограничений.
		Уметь У2: использовать методы
		конструирования и проектирования
		медицинских изделий, выбирая
		оптимальный способ их решений,
		исходя из имеющихся ресурсов и
		ограничений.
		Владеть В2: навыками анализ
		правовых норм РФ при конструировании и проектировании
		опытных образцов медицинской
		техники, исходя из имеющихся
		ресурсов и ограничений.
	УК-2.3. Анализирует	Знать 33: действующее
	действующее законодательство	законодательство и правовые нормы
	и правовые нормы,	в области разработки и производства
	регулирующие область	новой медицинской техники
	профессиональной деятельности	Уметь У3: правильно провести
		анализ правовых норм РФ при
		конструировании и проектировании
		опытных образцов медицинской
		техники.
		Владеть В3: навыками анализа
		действующих законодательных и
		правовых норм в сфере разработки и производства новой медицинской
		производства новои медицинской техники
ПКС-1. Способность к	ПКС-1.1. Анализирует и	Знать:31.1 характеристики
TINC-1. CHOCOUHUCIB K	тис-т.т. Апализируст и	энать эт.т ларактеристики

формированию технических требований и заданий на проектирование конструирование биотехнических систем и медицинских изделий с использованием искусственного интеллекта и квантовых технологий и робототехники	определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, коммуницирует с техническими специалистами через визуальные сессии с дополненной реальностью, применяет программы и языки искусственного интеллекта ПРОЛОГ и LISP ПКС-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий с помощью средств и технологий фотоники.	биологических объектов, экспериментальные и теоретические результаты в области проектноконструкторской деятельности при разработке биотехнических систем и медицинских изделий. Уметь:У1.1 анализировать и определять проектноконструкторские требования к параметрам, функциональным возможностям, при проектировании новых биотехнических систем и технологий, применять программы и языки искусственного интеллекта ПРОЛОГ и LISP. Владеть:В1.1 методиками и алгоритмами анализа и разработки требований к параметрам, функциональным возможностям к создаваемой новой медицинской технике и биотехническим системам. Знать 31.2 содержание технических заданий в проектно-конструкторской области по характеристикам блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем. Уметь:У1.2 определять, корректировать и обосновывать техническое задание в проектно-конструкторской области при разработке блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем. Владеть:В1.2 методами и обоснования и коррекции технического задания в проектно-конструкторской области при разработке медицинских изделий и
	ПКС-1.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, анализирует документацию по обслуживанию и ремонту медицинской техники и данные из систем по управлению материальными активами, данные Интернета вещей, чтобы помочь специалистам по технической эксплуатации и ремонту биотехнических систем медицинского назначения, правильно и оперативно диагностировать и устранить неисправности при разработке, конструкторских технических и клинических испытаниях инновационных медицинских	биотехнических систем. Знать:31.3 отечественные и зарубежные базы данных научнотехнической информации в проектно-конструкторской сфере Уметь:У1.3 осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации для решения проектноконструкторских задач при производстве инновационных медицинских изделий. Владеть:В1.3 методами и алгоритмами поиска и анализа отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации в проектно-конструкторской области

	изделий	
ПКС-2. Способность к	ПКС-2.1. Разрабатывает	Знать:32.1 алгоритмы и
математическому	алгоритмы и реализует	математические и компьютерные
моделированию элементов и	математические и	модели, элементы и процессы,
процессов биотехнических	компьютерные модели,	идущие в биотехнических системах.
•	1	Уметь: У2.1 разрабатывать и
систем, их исследованию на	элементы и процессы	
базе профессиональных	биотехнических систем с	внедрять алгоритмы,
пакетов автоматизированного	использованием объектно-	математические и компьютерные
проектирования и	ориентированных технологий.	модели, элементы и процессы в
самостоятельно разработанных	Использует методы и средства	биотехнических системах с
программных продуктов и	цифрового моделирования	использованием объектно-
роботизированных процессов.	систем (инструменты Matlab,	ориентированных технологий,
	Scilb)	использовать методы и средства
		цифрового моделирования систем
		(инструменты Matlab, Scilb) для
		проектно-конструкторской
		деятельности
		Владеть:В2.1 методами разработки
		и реализации алгоритмов,
		математических и компьютерных
		моделей, элементов и процессов
		биотехнических систем с
		использованием объектно-
		ориентированных технологий в
		проектно-конструкторской сфере
	ПКС-2.2. Разрабатывает,	Знать:32.2 различные численные
	реализует и применяет в	методы, в том числе реализованные в
	профессиональной деятельности	готовых библиотеках при решении
		* *
	различные численные методы, в	проектно-конструкторских задач
	том числе реализованные в	при создании биотехнических
	готовых библиотеках при	CUCTEM.
	решении задач проектирования	Уметь:У2.2 разрабатывать и
	биотехнических систем.	внедрять в производственную
	Применяет программную	деятельность различные численные
	библиотеку Tensor Flow для	методы, в том числе реализованные в
	машинного обучения для	готовых библиотеках при решении
	решения задач построения и	проектно-конструкторских задач
	тренировки нейронной сети.	при создании биотехнических
		систем и медицинских изделий,
		использовать программную
		библиотеку Tensor Flow для
		машинного обучения для решения
		задач построения и тренировки
		нейронной сети.
		Владеть:В2.2 методами и
		алгоритмами разработки и
		внедрения в производственную
		деятельность различных численных
		методов, в том числе реализованные
		в готовых библиотеках при решении
		проектно-конструкторских задач в
		области создания биотехнических
		систем и медицинских изделий.
	TIVC 2.2 Deamafagrance	Знать:32.3 библиотеки и
	ПКС-2.3. Разрабатывает	
	библиотеки и подпрограммы	подпрограммы (макросы) для
		решения проектно-конструкторских
	(макросы) для решения	
	различных задач	задач при создании биотехнических
	1 1	

		EE
ПКС-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и	и контроля биотехнических систем. Разрабатывает информационные структуры для решения задач проектирования и конструирования на базе методов и средств цифровой коммуникации ПКС-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими	библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения проектноконструкторской задач создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий Владеть:В2.3 методиками и алгоритмами разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения проектно-конструкторских задач, исследования и контроля биотехнических систем и медицинских изделий на базе методов и средств цифровой коммуникации Знать:ЗЗ.1 физические принципы действия устройств, функциональные и структурные схемы, теоретические методы и программные средства для производства медицинских изделий и биотехнических систем Уметь:УЗ.1 разрабатывать
биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем Автоматизированного проектирования и конструирования и роботизированных процессов. Создает виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты.	требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования, конструирования и роботизированных процессов Создает виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты.	функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования и определять физические принципы действия устройств в соответствии с проектно-конструкторскими требованиями, создавать виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты. Владеть:В3.1 методами разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем; алгоритмами определения физических принципов действия медицинских изделий и биотехнических систем в соответствии с проектно-конструкторскими требованиями, а также с использованием систем автоматизированного проектирования.
	ПКС-3.2. Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем	проектирования. Знать:33.2 проектно- конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с проектно-конструкторскими требованиями, стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности Уметь:У3.2 разрабатывать с помощью систем

	T	T
	автоматизированного	автоматизированного
	проектирования (САПР,	проектирования проектно-
	AUTOCAD, KOMΠAC)	конструкторскую и техническую
		документацию на всех этапах
		жизненного цикла медицинских
		изделий и биотехнических систем,
		узлов и деталей в соответствии с
		требованиями технического задания,
		стандартов качества, надежности,
		безопасности и технологичности.
		Владеть:В3.2 методами и
		алгоритмами автоматизированного
		проектирования (САПР, AUTOCAD,
		КОМПАС) при разработке проектно-
		конструкторской и технической
		документации и для решения
		производственно-технологических
		задач
	ПКС-3.3. Согласовывает	Знать:33.3 современные средства
	разработанную проектно-	электронного документооборота,
	конструктор-скую	методы и системы согласования
	документацию с другими	проектно-конструкторской
	подразделениями,	документации с другими
	организациями и	подразделениями, организациями и
	представителями заказчиков в	представителями заказчиков для
	установленном порядке, в том	решения производственно-
	числе с применением	технологических задач
	современных средств	Уметь:У3.3 внедрять и применять
	электронного	для согласования проектно-
	документооборота, облачных	конструкторскую документацию с
	технологий совместной работы	другими подразделениями,
	проектной команды (Яндекс.	организациями и представителями
	Диск, Trello, Miro, google-	заказчиков современные средства
	документы)	электронного документооборота,
		облачных технологий совместной
		работы проектной команды (Яндекс.
		Диск, Trello, Miro, google-
		документы).
		Владеть:В3.3 уверенно владеть с помощью современных средств
		электронного документооборота
		навыками согласования проектно-
		конструкторской документации с
		другими подразделениями,
		организациями и представителями
		заказчиков для решения
		производственно-технологических
		задач
ПКС-4. Способность к	ПКС-4.1. Разрабатывает	Знать:34.1 технологические
разработке технологических	технологические процессы	процессы изготовления элементов,
процессов и технической	изготовления элементов, блоков	блоков и узлов и деталей
документации на изготовление,	и узлов и деталей медицинских	биотехнических систем и
сборку, юстировку и контроль	изделий и биотехнических	медицинских изделий.
функциональных элементов,	систем с применением роботов.	Уметь:У4.1 разрабатывать для
блоков и узлов медицинских	Использует в работе программы	решения производственно-
изделий и биотехнических	схемотехнического	технологических задач способы и
систем с использованием	моделирования MICRO CAP,	приемы изготовления элементов,
искусственного интеллекта	LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	блоков и узлов и деталей
_		биотехнических систем и
		биотехнических систем и

		T
		медицинских изделий с использованием программ схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim. Владеть:В4.1 методами разработки проектно-конструкторской документации при изготовлении элементов, блоков и узлов и деталей биотехнических систем и медицинских изделий
	ПКС-4.2. Анализирует, с применением средств и технологий искусственного интеллекта, состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	Знать: 34.2 технологии проектирования, изготовления, сборки, юстировки и контроля биотехнических систем и медицинских изделий. Уметь: У4.2 анализировать технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем. Владеть: В4.2 методами анализа конструирования и проектировки и контроля биотехнических систем и контроля биотехнических систем и медицинских изделий.
	ПКС-4.3. Разрабатывает проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия используя цифровые средства и технологии	Знать: 34.1 методики разработки проектов и корректировки проектно-конструкторской документации с учетом результатов контроля качества изделия с использованием цифровых средств и технологий для решения производственнотехнологических задач Уметь: У4.2 разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и вносить предложения по её корректировке с учетом результатов контроля качества изделия используя цифровые средства и технологии Владеть: В4.1 методиками разработки проекта и внесения предложений по корректировке проектно-конструкторской документации с учетом результатов контроля качества биотехнических систем и медицинских изделий
ПКС-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов, в том числе с использованием роботов, квантовых и телеметрических технологий	ПКС-5.1. Согласовывает разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с передачей по каналам связи, приемом, обработкой и регистрацией информации о	Знать: 35.1 особенности технологического изготовления медицинских изделий, биотехнических системах, их функциональных элементов, блоков и узлов. Уметь: У5.1 согласовывать разработанную проектноконструкторской документации с технологами с учётом особенностей изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их

качестве биотехнических систем функциональных элементов, блоков и их составных частей и с целью и узлов с использованием каналов контроля на расстоянии связи технологических процессов Владеть:В5.1 методами и навыками производства согласования конструкторской документации с технологами с учётом особенностей изготовления мелипинских излелий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов Знать:35.2 содержание ПКС-5.2. Осуществляет анализ конструкторской документации, конструкторской документации, технологические особенности вносит предложения по корректировке конструкторской изготовления медицинских изделий и документации с учётом биотехнических систем технологических особенностей Уметь:У5.2 проводить анализ изготовления разрабатываемых конструкторской документации, медицинских изделий и вносить предложения по её биотехнических систем с корректировке, основываясь на использованием роботов и технологических особенностях искусственного интеллекта. изготовления медицинских изделий и биотехнических систем с использованием роботов и искусственного интеллекта для решения производственнотехнологических задач Владеть:В5.2 методами и навыками анализа конструкторской документации, внесения предложений по её корректировке, основываясь на технологических особенностях изготовления мелицинских изделий и биотехнических систем. ПКС-5.3. Составляет Знать: 35.3 технологические карты технологические карты сборки, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков функциональных элементов, и узлов, технологические процессы блоков и узлов, производит производства, метрологическое доводку и освоение обеспечение и методы контроля техпроцессов с использованием мелицинских изделий и лазеров в ходе технологической биотехнических систем, их подготовки производства функциональных элементов, блоков медицинских изделий и и узлов. Уметь: У5.3 составлять биотехнических систем, внедряет технологические технологические карты сборки, процессы производства, юстировки и контроля медицинских метрологического обеспечения и изделий и биотехнических систем, их контроля медицинских изделий функциональных элементов, блоков и биотехнических систем, их и узлов, производить доводку и Master функциональных освоение техпроцессов в ходе элементов, блоков и узлов с технологической подготовки использованием телеметрии. производства медицинских изделий и биотехнических систем, внедрять технологические процессы производства, метрологического

		обеспечения и контроля медицинских изделий и
		биотехнических систем, их
		функциональных элементов, блоков
		и узлов с использованием
		телеметрии
		Владеть:В5.3 методами и навыками
		составления технологических карт
		сборки, юстировки и контроля
		медицинских изделий и
		биотехнических систем, их
		функциональных элементов, блоков и узлов, доводки и технологической
		подготовки производства
		медицинских изделий и
		биотехнических систем, внедрения
		технологических процессов
		производства, метрологическим
		обеспечением и контролем
		медицинских изделий и
		биотехнических систем, их
		функциональных элементов, блоков
		и узлов.
ПКС-7. Способность к	ПКС-7.1. Разрабатывает	Знать:37.1 информационные
созданию интегрированных	структуру телемедицинских	процессы, протекающие в
роботизированных	сетей, осуществляет создание	биотехнической системе и структуру
биотехнических систем и	интегрированной	интегрированной биотехнической
медицинских систем и	биотехнической системы	системы комплексной диагностики,
комплексов, телемедицинских	комплексной диагностики,	лечения, мониторинга и
технологий для решения	лечения, мониторинга и	реабилитации здоровья человека для
сложных задач диагностики,	реабилитации здоровья	эффективной разработки
лечения, мониторинга здоровья	человека, на основе анализа	телемедицинских сетей
человека	информационных процессов,	Уметь: У7.1 анализировать
	протекающих в биотехнической	информационные процессы,
	системе	протекающие в биотехнической
		системе и разрабатывать структуру
		и создавать интегрированную
		биотехническую систему
		комплексной диагностики, лечения,
		мониторинга и реабилитации
		здоровья человека на рабочем месте
		инженера на основе анализа
		информационных процессов,
		протекающих в биотехнической
		системе
		Владеть:В7.1 методами анализа
		информационных процессов,
		протекающих в биотехнической
		системе, методами и навыками
		разработки интегрированной
		биотехнической системы
		комплексной диагностики, лечения,
		мониторинга и реабилитации
		здоровья человека для успешного
		создания новых телемедицинских
		сетей

Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

4.Место практики в структуре ОПОП ВО

Практика входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. До начала прохождения производственной проектно-конструкторской практики в шестом семестре обучающиеся должны освоить дисциплины всего курса обучения. Прохождение практики необходимо для успешного освоения дисциплин следующего учебного года.

5.Объем практики

Длительность практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, 2 недели. Сроки проведения практики: Очная форма обучения 3 курс, 6 семестр. Очно-заочная форма обучения не предусмотрена. Заочная форма обучения не предусмотрена.

6.Содержание практики

Практика предусматривает:

- выполнение индивидуального задания, подготовленного руководителем практики;
- применение на практике полученных в процессе обучения знаний;
- формирование отчета, включающего результаты и выводы.

Общая трудоемкость производственной проектно-конструкторской практики составляет 108 часов (2 недели, 3 зет) (таблица 2).

 Таблица 2

 Характеристика производственной проектно-конструкторской практики

№п/п	Виды работы на практике	Количество часов	Код ИДК	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
	Подготовительный этап (в т.ч. инструктаж по технике безопасности; составление плана работы).		ПКС-1,3; ПКС-2,2; ПКС-4,2	Подпись в журнале по ТБ
2	Выполнение запланированной работы.	81(2,25 зет)	УК-2,1; УК-2,2; УК- 2,3;ПКС-1,1; ПКС-1,2; ПКС-2,1; ПКС-2,2; ПКС- 3,1; ПКС-3,2 ПКС-3,3; ПКС-4,1; ПКС-4,3; ПКС- 5,1; ПКС-5,2; ПКС-5,3; ПКС-5,4; ПКС-6,1; ПКС- 6,2; ПКС-7,1.	Собеседование
3	Обработка полученных результатов.	9 (0,25 зет)	УК-2,2; УК-1,3;ПКС-5,4; ПКС-7,1.	Собеседование

BCE	ΓΟ:	108 (3 зет)		
				заданием на практику
				индивидуальным
				соответствии с
				практике в
				Защита отчета по
				вопросы.
	отчета по практике.			контрольные
4	Подготовка и защита	9 (0,25 зет)	УК-2,3;ПКС-5,4; ПКС-7,1.	Ответы на

7. Оценка результатов прохождения практики

7.1. Критерии оценки промежуточной аттестации.

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

7.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций.

Оценка по практике выставляется в результате суммирования баллов за выполнение заданий по практике, формирование отчета, защиты отчета (Таблица 3). Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу оценок (Таблица 4).

Таблица 3

Формы текущего	Критерии оценки работы	Макс.
контроля прохождения		количество
практики		баллов
Выполнение заданий по	Выполнение в срок и на высоком уровне всех	20
практике	заданий практики. Полное, обстоятельное	
	описание заданий практики.	
Формирование отчета	Наличие письменного отчета. Наличие	20
	необходимых документов. Наличие выводов и	
	предложений по практике. Грамотность	
	оформления отчета в соответствии с	
	требованиями.	
Защита отчета	Наличие материалов по практике. Логичность,	60
	аргументированность и ясность ответов на	
	поставленные вопросы в соответствии с	
	индивидуальным заданием на практику.	
	Уровень овладения компетенциями в	
	соответствии с установленными программой	
	практики индикаторами и уровнями усвоения	
	компетенций.	
	ВСЕГО	100

Таблица 4

100-балльная шкала оценок	Традиционная ш	кала оценок
91-100	Отлично	
76-90	Хорошо	Зачтено
61-75	Удовлетворительно	

менее 61 балла	Неудовлетворительно	Не зачтено
----------------	---------------------	------------

Отчет студента по производственной проектно-конструкторской практике проверяется и оценивается комиссией из преподавателей кафедры КС на защите в соответствии с достижением запланированных результатов обучения для формирования компетенции и критериями их оценки (табл. 4) и таблица 1 приложения.

Оценка «отлично» (91-100 баллов) выставляется, если:

Студент выполнил в срок и на высоком уровне все задания практики, проявил самостоятельность, творческий подход и инициативу. В установленные сроки представил: дневник, письменный отчет, характеристику. В письменном отчете дал полное, обстоятельное описание заданий практики, приложил необходимые документы, сделал правильные, глубокие выводы, внес предложения. Отчет написал грамотно, оформил в соответствии с требованиями. Представил в полном объеме материалы Освоение компетенций (по таблице 1 приложения) соответствует критерию оценивания №5.

На защите логически верно, аргументировано и ясно давал ответы на поставленные вопросы; демонстрировал понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, интерес к ней; демонстрировал умение принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, нести за них ответственность, что позволяет сделать вывод о высоком уровне овладения компетенциями в соответствии с установленными программой практики индикаторами и уровнями усвоения.

Оценка «хорошо» (76-90 баллов) выставляется, если:

Студент выполнил в срок все задания практики, предусмотренные программой практики, проявил самостоятельность. В установленные сроки представил: дневник, письменный отчет, характеристику, аттестационный лист. В письменном отчете дал излишне подробное, не конкретное/краткое описание заданий практики, приложил необходимые документы. Отчетная документация оформлена в соответствии с требованиями, подобраны необходимые приложения. Представил в достаточном объеме материалы по практике. Освоение компетенций (по таблице 1 приложения) соответствует критерию оценивания N4.

Оценка «удовлетворительно» (61-75 баллов) выставляется, если:

Студент выполнил все задания, но не проявил глубоких теоретических знаний и умений применять их на практике. В установленные сроки представил: дневник, письменный отчет, характеристику, аттестационный лист. В письменном отчете дал поверхностное, неполное описание заданий практики, приложил не все документы. Отчет оформил небрежно, с нарушениями требований, что позволяет сделать вывод об удовлетворительном уровне овладения компетенциями в соответствии с установленными программой практики индикаторами и уровнями усвоения.. Освоение компетенций (по таблице 1 приложения) соответствует критерию оценивания №3.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 61 балла) выставляется, если:

Студент не выполнил программу практики и/или не представил в срок отчетную документацию. Отчет, выполненный студентом, не позволяет сделать вывод о том, что он овладел компетенциями в соответствии с установленными программой практики индикаторами и уровнями усвоения, выполнены не все задания, нарушена логика изложения, ответы не полные, отсутствуют документы. Освоение компетенций (по таблице 1 приложения) соответствует критерию оценивания №1 или №2.

Обучающиеся, без уважительной причины не прошедшие производственную проектно-конструкторскую практику или не прошедшие промежуточную аттестацию по производственной практике, считаются имеющими академическую задолженность.

8.Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

- 8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.
- 8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (Таблица 5).
- 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства (Таблица 5).

Таблица 5

$N_{\underline{0}}$	Наименование	Наличие печатных и электронных образовательных и
	печатных и	информационных ресурсов (да/нет, наименование и
п/п	электронных	реквизиты документа, подтверждающего их наличие),
	образовательных и	количество экземпляров на одного обучающегося по
	информационных	основной образовательной программе (шт.)
	ресурсов	
1.	Библиотеки, в том	ЭБС «Издательства Лань»
	числе цифровые	1. Гражданско-правовой договор №135-17 от 18.09.2017г.
	(электронные)	на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС между
	библиотеки,	ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и
	обеспечивающие	ООО «Издательство Лань» (до 31.08.2018г.)
	доступ к	2. Адрес сайта – http://e.lanbook.com
	профессиональным	3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-
	базам данных,	доступ с любой точки, где есть Интернет.
	информационным	ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»
	справочным и	1. Гражданско-правовой договор № 137-17 от 18.09.2017г. на
	поисковым	оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС между
	системам, а также	ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»
	иным	и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (до
	информационным	31.08.2018г.)
	ресурсам	2. Адрес сайта – www.biblio-online.ru»
	pecypean	3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ
		с любой точки, где есть Интернет.
		Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ
		1. Договор №2423 от 04.04.2016г. на оказание услуг между
		ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и
		ООО «Издательство Лань» (до 31.12.2018г.).
		2. Адрес сайта – http://e.lanbook.com
		3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ
		с любой точки, где есть Интернет.
		Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»
		1. Гражданско-правовой договор №11/136-17 от 10.01.2018г.
		на оказание услуг доступа к электронным изданиям с ООО
		«РУНЭБ» (до 09.01.2019г.).
		2. Адрес сайта – http://elibrary.ru/
		3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ
		с любой точки, где есть Интернет.
		ЭБС «Библиокомплектатор»
		 Гражданско-правовой договор №139-17 от 18.09.2017г. на
		предоставление доступа к электронно-библиотечной системе
		между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный
1	i	menaj ribot bo wiomenemin migyerphanbinin

университет» и ООО «Ай Пи Эр Медиа» (до 31.08.2018г.)

- 2. Aдрес сайта http://www.bibliocomplectator.ru/
- 3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа

- **имени И.М. Губкина** Јоговор № 03-189/2017 от 20
- 1. Договор № 03-189/2017 от 20.10.2017г. на оказание услуг двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ТИУ (до 19.10.2018г.)
- 2. Aдрес сайта- http://elib.gubkin.ru/
- 3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа)

- 1. Договор № Б173/2017 04-6/2018 от 09.01.2018г. на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО УГНТУ (г. Уфа) и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (до 26.12.2018г.).
- 2. Aдрес сайта-http://bibl.rusoil.net
- **3.** Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта)

- 1. Договор № 04-7/2018 от 15.02.2018г. на оказание услуг двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (до 14.02.2019г.).
- 2. Aдрес сайта-http://lib.ugtu.net/books
- 3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

9. Материально-техническое обеспечение практики

Проектно-конструкторская практика проводится на базе учреждений медикотехнического и лечебно-профилактического профилей, медицинских информационных центров с использованием их материально-технической базы согласно заключенных договоров на практику.

10.Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся на практике

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, формируемых в процессе прохождения практики. Типовые задания на производственную практику.

- 1.Дать общую характеристику предприятия, оценить специфику производимой продукции;
- 2. Ознакомление с направлениями деятельности предприятия;
- 3. Ознакомиться с техникой безопасности на предприятии;
- 4. Изучить производственные процессы изготовления медицинских изделий;
- 5. Исследовать новые материалы и технологические процессы на предприятии;
- 6. Познакомиться с работой конструкторского бюро по разработке новой техники;
- 7. Решать научно-технические задачи по созданию новой продукции на предприятии;
- 8.. Правильно заполнять журналы по технике безопасности при работе с медицинским оборудованием;
- 9. Изучить структуры служб разработки и производства медицинской техники на предприятии, подразделении;
- 10. Изучить должностные обязанности инженеров-конструкторов;
- 11. Изучить действующие стандарты, технические условия, инструкции по производству новой медицинской техники и оформлению проектно-конструкторской документации
- 12. Знать и уметь применять ГОСТ 2.101 Единая система конструкторской документации. Виды изделий;
- 13. Уметь пользоваться ГОСТ 2.102 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов;
- 14. Знать и уметь применять ГОСТ 2.105 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам;
- 15. Знать ГОСТ 2.106 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы и ГОСТ 2.601 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы;
- 16. Знать ГОСТ Р 50444 Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия;
- 17. Знать ГОСТ Р МЭК 60601-1 Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик;
- 18. Знать ГОСТ Р 57502-2017 Национальный стандарт российской федерации. Изделия медицинские. Промышленный регламент производства;
- 19. Знать ГОСТ Р 15.013-2016 Система разработки и постановки продукции на производство. Медицинские изделия и ГОСТ Р 55386 Интеллектуальная собственность. Термины и определения;
- 20. ГОСТ Р 58454-2019 Национальный стандарт российской федерации. Система разработки и постановки продукции на производство. Изделия медицинские. Термины и определения;
- 21. Знать Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения от 6 мая 2019 года N 3371 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения по предоставлению государственной услуги по государственной регистрации медицинских изделий»
- 22. Ежедневно заполнять дневник по практике.
- 23. Составить отчет по производственной проектно-конструкторской практике.

Контрольные вопросы для проведения аттестации по разделам практики:

- 1.Особенности проектирования функциональной схемы разрабатываемого медицинского прибора, аппарата, системы или комплекса;
- 2. Описание принципа работы изделия, определение функциональных узлов и их взаимосвязей, расчет их характеристик;

- 3. Особенности математического моделирования функциональной схемы в специализированных САПР Simulink, SystemVew и аналогичных с последующим исследованием динамических и статических параметров разрабатываемой схемы;
- 4. Принципы разработки принципиальной схемы всего медицинского изделия либо его основных блоков;
- 5. Этапы выбора и обоснования элементной базы медицинского изделия;
- 6. Расчет элементов принципиальных схем и проведение вычислительных экспериментов в САПР;
- 7. Выбор и обоснование алгоритмов обработки, разработки программного обеспечения для их реализации в микропроцессорных системах, а также тестирования в отладочных средствах:
- 8. Особенности разработки электрических принципиальных схем изделий медицинского назначения:
- 9. Разработка конструкции изделия медицинского назначения в соответствии с предложенной принципиальной схемой;
- 10. Особенности создания законченной сборочной единицы прибора, аппарата, элемента системы в объеме эскизного проекта;
- 11. Особенности проведения анализа вариантов конструктивного решения медицинского изделия.
- 12. Решение вопросов сопряжения проектируемого устройства, вопросов юстировки, наладки и ремонта;
- 13. Разработка методик включения и выхода на рабочий режим опытных образцов мелицинской техники:
- 14. Характеристика типов комплектующих изделий, выбор материалов в соответствии со стандартными и унифицированными конструктивными узлами, стойками, платами, шасси, каркасами с соблюдением требования стандартов;
- 15. Вопросы электробезопасности, внешнее оформление, защита от вредных воздействий окружающей среды и требования эргономики при проведении проектно-конструкторских работ;
- 16. Особенности конструкции изделия, позволяющей проводить контроль параметров, наладку и ремонт, быть удобной для транспортировки и хранения;
- 17. Особенности анализа аналогов и прототипов создаваемой медицинской информационной системы;
- 18. Особенности проектировании структур базы данных и приложений;
- 19. Особенности обоснования проектирования системы управления базами медицинских данных:
- 20. Особенности проектирования алгоритмов управления автоматизированной системы медико-биологического назначения;
- 21. Какие мероприятия включает в себя Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. N 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий».?
- 22. Перечислите основные требования постановлениея Правительства РФ от 01.04.2022 г. № 552 «Об утверждении особенностей обращения, включая особенности государственной регистрации, медицинских изделий в случае их дефектуры или риска возникновения дефектуры в связи с введением в отношении Российской Федерации ограничительных мер экономического характера»;
- 23.ЕСКД. Электронные документы;
- 24.ЕСКД. Электронная модель изделия;
- 25.ЕСКД. Электронная структура изделия;

- 26.ЕСКД. Виды изделий;
- 27.ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов;
- 28.ЕСКД. Стадии разработки;
- 29.ЕСКД. Основные надписи;
- 30.ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;
- 31.ЕСКД. Текстовые документ;
- 32.ЕСКД. Основные требования к чертежам;
- 33.ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы;
- 34.ЕСКД. Технические условия;
- 35.ЕСКД. Комплектность конструкторской документации на печатные платы при автоматизированном проектировании;
- 36. ЕСКД. Платы печатные. Правила выполнения чертежей.

11. Требование к объему, структуре и оформлению отчета по проектно-конструкторской практике

Отчет по практике должен содержать краткое описание изученных студентом вопросов, проведенных работ, выполненных в соответствии с индивидуальным заданием на практику с приложением документации и других материалов.

В начале отчета должны быть помещены общие сведения о предприятии в целом или конкретном подразделении. Далее в отчет отдельным разделом необходимо включить материал по выполнению индивидуального задания. Объем отчета — не менее 15 страниц (без списка использованной литературы и приложений). Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан через 1,5 интервала 14 шрифтом с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам», ГОСТ 2.106-96 «Текстовые документы» и ГОСТ 2.104-2006 «Основные надписи». Сведения об источниках литературы приводятся в соответствии с ГОСТ 7.82-2001 и ГОСТ 7.1-2003 (или ГОСТ Р 7.0.5-2008).

Отчет должен показать умение критически оценить работу базового предприятия и отразить, в какой степени обучающийся способен применить теоретические знания для решения конкретных проблем предприятия. Содержание отчета должно соответствовать индивидуальному заданию по производственной практике и включать следующие разделы: введение (задачи и краткая характеристика практики); описание выполненных практических работ в организации (проведенных расчетах, обоснованиях, личных наблюдениях).

Обучающийся сдает зачет по практике, сразу по окончании практики. Зачет проводится комиссией, состоящей из преподавателей кафедры КС (по возможности, с участием руководителя практики от предприятия) и руководителя по практике от Университета, в соответствии с индивидуальным заданием по практике. Итоговая оценка по практике выставляется в ведомость руководителем практики.

Обучающиеся, не выполнившие программы практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку считаются имеющими академическую задолженность и обязаны ликвидировать её в соответствии со сроками, установленными локальными актами ТИУ.

12. Методические указания по прохождению практики

За 2 месяца до начала практики проводится собрание, на котором студенты информируются о месте прохождения практики, им разъясняются цели и задачи практики,

сроки и порядок ее проведения, вид отчетности и сроки сдачи практики проводится инструктаж по технике безопасности, охране труда.

За 1 месяц до начала практики, руководитель составляет проект приказа о направлении студентов на практику.

За 2 недели до начала практики проводится второе собрание в группах, на котором выдаются индивидуальные задания по практике.

Директор ИГиН издает приказ о направлении обучающихся к местам прохождения практической подготовки в форме практики и назначении руководителя не менее чем за 14 дней до начала практики в соответствии с календарным учебным графиком на текущий учебный год для обучающихся.

Для организации практики студентов руководитель практики формирует индивидуальные задания и согласовывает их с практикантами, исходя из места прохождения практики и интересов студентов.

Продолжительность рабочего дня при прохождении практики на предприятиях составляет для обучающихся:

- в возрасте до 16 лет не более 24 часов в неделю;
- в возрасте от 16 до 18 лет не более 35 часов в неделю;
- в возрасте от 18 лет и старше не более 40 часов в неделю;
- для обучающихся инвалидов I или II группы не более 35 часов в неделю.

Студент обязан добросовестно и качественно выполнять порученную работу на любом этапе практики, активно участвовать в общественной деятельности медицинских или медико-технических подразделений, способствуя успеху выполнения работ.

Во время прохождения производственной практики студент максимально глубоко изучает и исследует процессы проведения сервисных и ремонтных работ и лечебнодиагностических мероприятий. На основании проработанного материала и собственного анализа производственной практики, студент планирует и проектирует опытные образцы инновационной медицинской техники.

При самостоятельной работе студенту следует обращать внимание на обоснование и постановку задачи медицинских или медико-технических подразделений организаций, изучить суть проблем и сделать попытку разработки предложений по их решению. Рекомендуется проводить дополнительные исследования по содержанию и соответствию требованиям актуальности и необходимости сведений о новой лабораторной и медицинской технике, разрабатываемых медицинским или медико-техническим подразделением. Рекомендуется принять активное участие на всех этапах проведения лабораторных, метрологических, сервисных и ремонтных работ.

Основным документом в процессе прохождения производственной практики является дневник прохождения практики студента. По завершении практики дневник в обязательном порядке должен быть подписан руководством и заверен печатью предприятия по месту прохождения производственной практики. Обязательным документом является аттестационный лист с места прохождения практики, подписанный руководителем практики на предприятии и заверенный печатью.

Для более рациональной организации самостоятельной работы в процессе прохождения производственной практики студент должен руководствоваться индивидуальным заданием по производственной практике.

Отчётными документами студента, прошедшего производственную проектноконструкторскую практику, являются:

- направление на практику с отметкой о прибытии студента к месту прохождения практики и его убытии, заверенное печатью предприятия, организации;
- отчёт о прохождении практики;

- дневник прохождения практики;
- аттестационный лист по производственной проектно-конструкторской практике от медицинского или медико-технического предприятия или от лаборатории ТИУ заверенный печатью.

Приложение 1 Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Вид практики: производственная. Тип практики: проектно-конструкторская Код, направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии. Направленность (профиль): Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Код компетен ции	Код и наименование результата обучения	Крит	ерии оценивания р	оезультатов обучен	ния
	по производственной практике	1-2 (неуд)	3 (удовл)	4 (хорошо)	5 (отлично)
УК-2 Способно сть определят ь круг задач в рамках поставлен ной цели и выбирать оптималь ные способы их решения, исходя из действую щих	Знать 31: различные методологии анализа и решения поставленной цели; методы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности взаимосвязанных проектно-конструкторских задач, обеспечивающих ее достижение исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Не способен воспроизвести основное содержание изученного материала по практике или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментирован ии.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
правовых норм, имеющих ся ресурсов и ограничен ий	Уметь У1: определять главные звенья поставленной цели; использовать методы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности взаимосвязанных проектно-конструкторских задач, обеспечивающих ее достижение исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы со- отнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателе м понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментир овать, используя понятийнотерминологиче ский аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на учебной практике может выделить и сформулирова ть проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментир овать

	и ограничений				
	и ограни юнии				
	Владеть В1:	Не приобрел	Добивается	Добивается	Добивается
	вариативным	положительного	отдельных	положительны	высоких
	мышлением,	опыта или	положительны	х результатов,	результатов,
	позволяющим менять	испытывает	х результатов,	выполняя	выполняя
	стратегию в случае	серьезные	выполняя	задание на	задание на
	возникающих	затруднения при	задание на	практику	практику
	проблем; навыками	выполнении	практику		
	формулирования в	заданий на			
	рамках поставленной	практику			
	цели проекта				
	совокупности				
	взаимосвязанных				
	проектно-				
	конструкторских задач,				
	обеспечивающих ее				
	достижение исходя из				
	действующих				
	правовых норм,				
	имеющихся ресурсов				
	и ограничений				
ПКС-1.	Знать 31: требования	Не способен	В целом верно	В целом верно	Корректно и
Способно	к параметрам,	воспроизвести	воспроизводит	воспроизводит	полно
сть к	предъявляемые к	основное	полученные	полученные	воспроизводит
формиров	разрабатываемым	содержание	знания,	знания, верно	полученные
анию	биотехническим	изученного	испытывает	комментирует	знания, верно
техническ	системам и	материала по	затруднения в	их.	комментирует
их требовани	медицинских изделиям с учетом	практике или воспроизводит	комментирован ии.		их с необходимой
йи	характеристик	полученные	nn.		степенью
заданий	биологических	знания с			глубины.
на	объектов, известных	существенными			. , .
проектир	экспериментальных и	фактическими			
ование и	теоретических	ошибками.			
конструи	результатов;				
рование	особенности				
биотехни	технических заданий				
ческих	в части проектно-				
систем и	конструкторских				
медицинс	характеристик блоков и узлов				
ких изделий с	и узлов биотехнических				
изделии с использов	систем и				
анием	медицинских				
искусстве	изделий;				
нного	отечественные и				
интеллект	зарубежные базы				
аи	данных научно-				
квантовы	технической				
X	информации,				
технологи	возможности				
й и	использования				
робототех ники.	искусственного интеллекта,				
IIIIKII.	квантовых				
	технологий и				
1				ı	<u>I</u>

робототехники.				
Уметь У1:	Не понимает	Способен при	Способен	На основе
анализировать и	сущности	обсуждении	обсуждать	изучения
определять	предложенной	предложенной	предложенную	литературы
требования к	для	проблемы со-	проблему,	или
параметрам,	обсуждения	отнести ее с	соотнести ее с	наблюдений на
предъявляемые к	проблемы или	положениями	положениями	учебной
разрабатываемым	понимает	изучаемых	изучаемых	практике
биотехническим	сущность	наук.	наук и	может
системам и	предложенной	Комментирует	прокомментир	выделить и
медицинских	для	проблему,	овать,	сформулирова
изделиям;	обсуждения	используя	используя	ть проблему,
определять,	проблемы, но	предложенные	понятийно-	соотнести ее с
корректировать и	не может	_		
обосновывать и	соотнести ее с	преподавателе м понятия и	терминологиче ский аппарат	положениями изучаемых
				_
техническое задание в	проблематикой	термины.	науки.	наук и
части проектно-	изучаемого			прокомментир
конструкторских	курса.			овать
характеристик блоков				
и узлов				
биотехнических				
систем и				
медицинских				
изделий;				
осуществлять поиск и				
анализ отечественных				
и зарубежных баз				
данных научно-				
технической				
информации с				
применением				
искусственного				
интеллекта,				
квантовых				
технологий и				
робототехники				
Владеть В1:	Не приобрел	Добивается	Добивается	Добивается
методиками и	положительного	отдельных	положительны	высоких
алгоритмами анализа	опыта или	положительны	х результатов,	результатов,
и разработки	испытывает	х результатов,	выполняя	выполняя
требований к	серьезные	выполняя	задание на	задание на
параметрам,	затруднения при	задание на	практику	практику
предъявляемые к	выполнении	практику		
разрабатываемым	заданий на			
биотехническим	практику			
системам и				
медицинских				
изделиям; методами и				
обоснования и				
коррекции				
технического задания				
в части проектно-				
конструкторских				
характеристик блоков				
и узлов				
биотехнических				
систем и				
медицинских				
изделий; методами и				

	алгоритмами поиска				
	и анализа				
	отечественных и				
	зарубежных баз				
	данных научно-				
	технической				
	информации,				
	технологиями				
	использования				
	искусственного				
	интеллекта,				
	квантовых				
	технологий и				
	робототехники	TT	2	2	Т
	Знать 32: алгоритмы	Не может	Затрудняется	Знаком с	Точно
	и математические и	воспроизвести	верно	необходимым	воспроизводит
	компьютерные	основное	воспроизводит	минимумом	полученные
	модели элементы и	содержание	ь полученные	источников	знания на
ПКС-2.	процессы биотехнических	изученного	знания,	правовых	практике,
Способно	систем; различные	материала по практике или	затруднения в	правовых документов и	верно комментирует
сть к	численные методы, в	воспроизводит	комментирован	верно	их с
математи	том числе	полученные	ии.	воспроизводит	необходимой
ческому	реализованные в	знания с	1111.	полученные	степенью
моделиро	готовых библиотеках	существенными		знания на	глубины.
ванию	при решении задач	фактическими		практике	1vij cimbi.
элементов	проектирования	ошибками.			
И	биотехнических				
процессов	систем; библиотеки и				
биотехни	подпрограммы				
ческих	(макросы) для				
систем,	решения различных				
ИХ	задач проектирования				
исследова	и конструирования,				
нию на	исследования и				
базе	контроля				
професси	биотехнических				
ональных	систем;				
пакетов автоматиз	разрабатывать				
ированно	библиотеки и				
го	подпрограммы				
проектир	(макросы) для решения различных				
ования и	задач проектирования				
самостоят	и конструирования,				
ельно	исследования и				
разработа	контроля				
нных	биотехнических				
программ	систем с				
ных	применением				
продукто	роботизированных				
ви	процессов.				
роботизир	Уметь У2:	Не понимает	Способен при	Способен	На основе
ованных	разрабатывать и	сущности	обсуждении	обсуждать	изучения
процессов	внедрять алгоритмы,	предложенной	предложенной	предложенную	литературы
	математические и	для	проблемы со-	проблему,	или
	компьютерные	обсуждения	отнести ее с	соотнести ее с	наблюдений на
	модели элементы и	проблемы или	положениями	положениями	учебной
	процессы	понимает	изучаемых	изучаемых	практике
	<u> </u>	<u> </u>		<u> </u>	

	биотехнических	сущность	наук.	наук и	может
	систем с	предложенной	Комментирует	прокомментир	выделить и
	использованием	для	проблему,	овать,	сформулирова
	объектно-	обсуждения проблемы, но	используя	используя понятийно-	ть проблему, соотнести ее с
	ориентированных технологий;	проолемы, но не может	предложенные		
	разрабатывать и		преподавателе м понятия и	терминологиче ский аппарат	положениями
	разрабатывать и внедрять в	соотнести ее с		-	изучаемых
	производственную	проблематикой изучаемого	термины.	науки.	наук и
	деятельность	курса.			прокомментир овать
	различные численные	курси.			ОВИТЬ
	методы, в том числе				
	реализованные в				
	готовых библиотеках				
	при решении задач				
	проектирования				
	биотехнических				
	систем;				
	разрабатывать				
	функциональные и				
	структурные схемы				
	медицинских изделий				
	и биотехнических				
	систем, определять				
	физические				
	принципы действия				
	устройств в				
	соответствии с				
	техническими				
	требованиями с использованием				
	теоретических				
	методов и				
	программных средств				
	проектирования и				
	конструирования				
	сприменением				
	роботизированных				
	процессов.				
	Владеть В2:	Не приобрел	Добивается	Добивается	Добивается
	методами разработки	положительного	отдельных	положительны	высоких
	и реализации	опыта или	положительны	х результатов,	результатов,
	алгоритмов,	испытывает	х результатов,	выполняя	выполняя
	математических и	серьезные	выполняя	задание на	задание на
	компьютерных	затруднения при	задание на	практику	практику
	моделей элементов и	выполнении	практику		
	процессов биотехнических	заданий на			
	систем с	практику			
	использованием				
	объектно-				
	ориентированных				
	технологий;				
	методами и				
	алгоритмами				
	разработки и				
	внедрения в				
	производственную				
	деятельность				
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			-		

	поряниния ву никономически				
	различных численных				
	методов, в том числе				
	реализованные в				
	готовых библиотеках				
	при решении задач				
	проектирования				
	биотехнических				
	систем; методиками и				
	алгоритмами				
	разработки библиотек				
	и подпрограмм				
	(макросов) для				
	решения различных				
	задач проектирования				
	и конструирования,				
	исследования и				
	контроля				
	биотехнических				
	систем с				
	применением				
	роботизированных				
	процессов.				
ПКС-3.	Знать 33:	Не способен	В целом верно	В целом верно	Корректно и
Способно	функциональные и	воспроизвести	воспроизводит	воспроизводит	полно
сть к	структурные схемы	основное	полученные	полученные	воспроизводит
анализу,	медицинских изделий	содержание	знания,	знания, верно	полученные
расчету,	и биотехнических	изученного	испытывает	комментирует	знания, верно
проектир	систем, физические	материала по	затруднения в	их.	комментирует
ованию и	принципы действия	практике или	комментирован	1171.	их с
конструи	устройств,	воспроизводит	ии.		необходимой
рованию	теоретические	полученные	1111.		степенью
В	методы и	знания с			глубины.
соответст	программные	существенными			131 y Chilibi.
вии с	средства	фактическими			
техническ	проектирования и	ошибками.			
им	конструирования;	ошнокими.			
заданием	проектно-				
типовых	конструкторскую и				
систем,	техническую				
приборов,	документацию на				
деталей и	всех этапах				
узлов	жизненного цикла				
медицинс	медицинских изделий				
ких	и биотехнических				
изделий и	систем, узлов и				
биотехни	деталей в				
ческих	соответствии с				
систем на	требованиями				
схемотех	технического				
ническом	задания, стандартов				
и	качества, надежности,				
элементн	безопасности и				
OM	технологичности;				
уровнях,	методы и системы				
уровних, В ТОМ	согласования				
числе с	проектно-				
использов	конструкторскую				
анием	документацию с				
	=				
систем	другими	<u> </u>			

Автомати подразделениями, организациями и представителями заказчиков, современные современые современые продоктир обагизирования и роботизированных процессы разрабатывать с продукты и прожетно конструкторскую и техническую прожемы и биотехнич ческих документацию на систем, пририменяя программ ные и продукты. Продукты и технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технического документовоборота для согласования проекстно-конструкторскую документацию с сотрества электронного документацию с совеременные средства электронного документацию с сонтрукторскую документацию с сонтрукторскую документацию с сонтрукторскую документацию с сонтрукторскую документор документ		Т	1			
го проектир ования и конструи рования и роботизированных происссов протраммные продрессы макеты медицинс ких изделий иные протрамм ные протраммные прожения и конструкторскую и техническую ческих продукты и биотехни ческих продрем и протраммные прожения и конструкторскую и техническую прожения и поитехни ческих продрем и прожения и прожем и прожения и прожем и изучаемых и наук и прожем и прожем и прожем и прожем и прожем и и изучаемых и наук и прожем и прожем и прожем и прожем и прожем и прожем и изучаемых и наук и прожем и прожем и прожем и изучаемых и наук и прожем и прожем и прожем и изучаемых и наук и и прожем и изучаемых и наук и прожем и изучаемых и наук и прожем и изучаемых и наук и и прожем и и и и и и и и и и и и и и и и и и и		_				
проектир ования и современные средства электронного документооборота, применяя программ пые программи проектно- ких программ простести стетей в соответствии стехнического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно- конструкторскую простно- конструкторскую простно- конструкторскую практике сотнести ес проблемы, но не может предложенные преподавателе м понятийно- термины. Понятийно- термины прокомменто бать изучаемых предложенные преподавателе м понятия и термины.	-	*				
ования и конструи средства электронного документооборота, применяя продраммные продукты и роботизированные виртуальные продукты и разрабатывать с продрессы изучения предложенной проблемы, согтести, сетем, пробремы и и ческих систем, программ ные программ ные программ ные программ ные продукты. Тооздает виртуальны разрабатывать с продрессы изучения предложенной проблемы со- отнести ее с проблемы или понимает сущность предложенной проблемы, сотнести ее с проблемы или изучаемых наук и положениями изучаемых продремным нае и программ ные программ ные программ ные программ ные продрукты. Тоотрамм ные программ нае соответствии с технических систем, троблемы, по не может предложенные преподавателе и предложенные преподавателе и предложенные преподавателе и предложенные средства электронного документооборота для согласования проектно- конструкторскую		* ' '				
конструн рования и роботизир ованных процессов программные продожения пропессы и документооборота, применяя пропессы и документооборота, применяя протехни ческих систем, применяя программ мые продукты. Продукты. Конструн оботизированные продоженной продоженной продоженной предложенной предложенной предложенной предложенной проблемы сотнестие ее с положениями изучаемых наук и может проблему, ипли понимает сущность предложенной проблемы сотнестие ее с положениями изучаемых наук и может проблему, ипли понимает и предложенной проблемы изучаемых прокомментировать, и продоженной предложенной предложенной предложенной проблему, ипли понимает изменной предложенной проблемы изучаемых наук и может проблему, используя предложенные преподавателе соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую		· ·				
рования и роботизиродокументооборота, применяя программные продукты и роботизированные не медицине ких проектно- конструкторскую и техническую продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты и роботизированные процессы и техническую проектно- предложенной проблемы сответи ее с требованиями ные продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты и роботизированые продукты и роботизированые продукты и роботизированые продукты и проженной проблемы сответи ее с положениями изучаемых изучаемых изучаемых изучаемых изучаемых изучаемых проблемы, но предложенной проблемы, но предложенные проблемы изучаемого курса.		*				
роботизир ованных применяя программные продукты и роботизированые вее уметь Уз: разрабатывать с помощью САПР проектно-конструкторскую и техническую программ ные продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты продукты. Продукты продукты продукты. Продукты проду		-				
ованных процессов программные продукты и роботизированные процессы Уметь УЗ: Уметь УЗ: разрабатывать с помощью САПР проектно-конструкторскую и обсуждения предложенной проблемы со-отнести ее с положениями ные протрамм ные продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты продования продукты проблемы или не положениями ные продукты продукты проблемы проблемы или проблемы изучаемых наук и прокоментирует проблему, или изучаемых наук и прокоментирует проблему, или изучаемых наук и прокоментирует проблему, используя предложенный прокомментирует проблему, используя предложенны преподавателе и проблемы, но не может соотнести ее с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую	_					
процессов	- 1	•				
Создает виртуальные процессы нее празрабатывать с проектно- конструкторскую и биотехни ческих документацию на систем, применяя программ ные и продукты. Продукты. Соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и техногот для обсуждения проблемы или понимает сущность проблемы соотнести ее с проблемы или понимает изучаемых наук и может продукты. Систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для оголасования проектно-конструкторскую		-				
Создает виртуальн ые Уметь УЗ: медицинс ких проектно изделий и ческих систем, применяя программ ные продукты. продукты. продукты. продукты. проветно- дазрабатывать с проектно- помощью САПР проектно- проектно- дазрабатывать с проектно- ких проектно- дазрабатывать с проектно- ких проектно- дазрабатывать с проектно- ких проектно- дазрабатывать с прадложенной проектно- конструкторскую и проектно- конструкторскую Не понимает сущности предложенной предложенной проблемы или проблемы или положениями и изучаемых наук проблему, отнести ее с проблемы или проблемы или положениями и изучаемых наук и прокомментир обсуждения проектно- конструкторскую На осн обсуждении предложенной предложенной продложенной продложенной продложенной продложения проблемы или положениями и изучаемых наук наук и спользуя проектно- конструкторскую Комментирует проктментирует прокомментирует проблему, используя проктино- конструкторскую Комментирует проктментирует проктментирует прокомментирует прокомментирует проктментирует проктментирует проктментирует проктментирует проктментирует проктментирует проктментирует проктментирует проктментирует прокомментирует проктментирует прокомментирует проктментирует прокомментирует прокомментирует прокомментирует проктментирует прокомментирует прокомментир окать, наук и набкорожные прокомментир окать, наук пользания прокомментир окать, наук пользания прокомментир окать, наук пользания прокомментир окать наук пользания прокомментир окать на предложения прокомментир	процессов					
виртуальные						
макеты медицинс помощью САПР проектно- ких изделий и биотехни ческих систем, применяя программ ные продукты. продукты. Поответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности преженного документост и технологичности; применять современные средства электронного документоством сонструкторскую и биотехнических сотвествым стандартов качества, надежности, безопасности и проженные проектно- конструкторскую						
макеты медицине ких проектно- изделий и состети и техническую программ иные продукты. макеты медицине ких проектно- изделий и конструкторскую и техническую проблемы или ческих систем, применяя программ программ программ иные продукты. макеты медицине помощью САПР предложенной предложенной проблемы проблемы пли понимает сущность предложенной прокомментир изучаемых наук и прокомментир овать, используя прокомментир овать, используя понятийно- техническог озадания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно- конструкторскую		-	TT	C	C	TT
медицинс ких проектно- проектно- изделий и ческих систем, применяя протрамм ные продукты. Продукты. Помощью САПР проектно- изделий и ческих систем, применяя программ ные продоженной проблемы или понимает соответствии с технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применяять современные средства электронного документооброта для согласования проектно- конструкторскую				-		
ких изделий и конструкторскую и техническую документацию на систем, применяя программ ные продукты. Подолжениями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую			•	•	•	•
изделий и биотехни ческих документацию на всех этапах программ ные продукты. Продукты. Техническую документацию на всех этапах программ едицинских изделий ные продукты. Технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую		· ·	_			
биотехни ческих документацию на систем, применяя программ ные продукты. Продукты. Техническую документацию на всех этапах проблемы или понимает сущность предложенной изучаемых наук и прокомментир обсуждения проблемы, но деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую		-		-		
ческих систем, применяя программ ные продукты. Технического задания, стандартов качества, надежности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую			•			
систем, применяя программ ные продукты. Тота продукты продукты продукты проблеми и биотехнических проблемы и биотехнических проблемы и биотехнических проблемы, но деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую		•	-			•
применяя программ ные продукты. Предложенной для обсуждения продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продукты. Продрами ные соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую				-	I	-
программ ные и биотехнических продукты. Систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую						
ные продукты. и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую	-	,		1.0		
продукты. систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую	-			•	· ·	
деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую			•	•	•	
соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую	продукты.	. •	* '	-		
требованиями технического задания, стандартов качества, надежности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую				_		
технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую					· •	-
задания, стандартов курса. качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую		-	_	гермины.	naykn.	-
качества, надежности, безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно- конструкторскую			•			
безопасности и технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно- конструкторскую		_	nypew.			OBWID
технологичности; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно- конструкторскую						
применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно- конструкторскую						
современные средства электронного документооборота для согласования проектно- конструкторскую						
средства электронного документооборота для согласования проектно- конструкторскую						
электронного документооборота для согласования проектно- конструкторскую						
документооборота для согласования проектно- конструкторскую		_				
для согласования проектно- конструкторскую		-				
конструкторскую						
		проектно-				
		*				
другими		другими				
подразделениями,		подразделениями,				
организациями и		организациями и				
представителями		представителями				
заказчиков, применяя		заказчиков, применяя				
программные		* *				
продукты и						
роботизированные						
процессы.						
Владеть В3: Не приобрел Добивается Добивается Добивается				Добивается	Добивается	
методами разработки положительного отдельных положительны высоких			положительного	отдельных	положительны	высоких
		1.0	опыта или	положительны		результатов,
структурных схем испытывает х результатов, выполняя выполняя			испытывает	х результатов,	выполняя	выполняя
медицинских изделий серьезные выполняя задание на задание			серьезные	выполняя	задание на	задание на
и биотехнических затруднения при задание на практику практику					практику	практику
систем; алгоритмами выполнении практику				практику		
определения заданий на		определения	заданий на			

физических принципов действия устройств в соответствии с техническими требованиями; САПР; методами автоматизированного проектирования проектно-конструкторской и технической документации; навыками согласования проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и	
устройств в соответствии с техническими требованиями; САПР; методами автоматизированного проектирования проектно-конструкторской и технической документации; навыками согласования проектно-конструкторской документации; нарыками согласования проектно-конструкторской документации с другими подразделениями,	
соответствии с техническими требованиями; САПР; методами автоматизированного проектирования проектно- конструкторской и технической документации; навыками согласования проектно- конструкторской документации; огласования проектно- конструкторской документации с другими подразделениями,	
требованиями; САПР; методами автоматизированного проектирования проектно- конструкторской и технической документации; навыками согласования проектно- конструкторской документации с другими подразделениями,	
САПР; методами автоматизированного проектирования проектно- конструкторской и технической документации; навыками согласования проектно- конструкторской документации с другими подразделениями,	
САПР; методами автоматизированного проектирования проектно- конструкторской и технической документации; навыками согласования проектно- конструкторской документации с другими подразделениями,	
проектирования проектно- конструкторской и технической документации; навыками согласования проектно- конструкторской документации с другими подразделениями,	
проектирования проектно- конструкторской и технической документации; навыками согласования проектно- конструкторской документации с другими подразделениями,	
конструкторской и технической документации; навыками согласования проектно- конструкторской документации с другими подразделениями,	
технической документации; навыками согласования проектно-конструкторской документации с другими подразделениями,	
документации; навыками согласования проектно- конструкторской документации с другими подразделениями,	
навыками согласования проектно- конструкторской документации с другими подразделениями,	
согласования проектно- конструкторской документации с другими подразделениями,	
проектно- конструкторской документации с другими подразделениями,	
конструкторской документации с другими подразделениями,	
документации с другими подразделениями,	
другими подразделениями,	
подразделениями,	
представителями	
заказчиков с	
помощью	
современных средств	
электронного	
документооборота,	
программных	
продуктов и	
роботизированных	
процессов. ПКС-4. Знать 34: Не может В целом верно В целом верно Корректно	
	И
Способно технологические воспроизвести воспроизводит воспроизводит полно сть к процессы основное полученные полученные воспроизв	олит
разработк изготовления содержание знания, знания, верно полученные	
е элементов, блоков и изученного испытывает комментирует знания,	
технологи узлов и деталей материала по затруднения в их. комменти	-
ческих медицинских изделий практике или комментирован их	c
процессов и биотехнических воспроизводит ии. необходи	юй
и систем; технологии полученные степенью	
техническ изготовления, сборки, знания с глубины.	
ой юстировки и существенными	
документ контроля фактическими	
ации на медицинских изделий ошибками.	
изготовле и биотехнических	
ние, систем;	
сборку, конструкторскую и юстировк технологическую	
у и документацию,	
контроль методики контроля	
функцион качества	
альных медицинских изделий	
элементов с использованием	
, блоков и искусственного	
узлов интеллекта.	
уметь уч.	снове
ких разрабатывать сущности обсуждении обсуждать изучения	
изделий и технологические предложенной предложенной предложенную литератур	Ι
биотехни процессы для проблемы со- проблему, или	

ческих систем с использов анием искусстве нного интеллект а	изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем; анализировать технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем; разрабатывать проект и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия с использованием искусственного интеллекта.	обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	отнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателе м понятия и термины.	соотнести ее с положениями изучаемых и прокомментир овать, используя понятийнотерминологиче ский аппарат науки.	наблюдений на учебной практике может выделить и сформулирова ть проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментир овать
	Владеть В5: методами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем; методами анализа технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем; методиками разработки проекта и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия с использованием искусственного интеллекта.	положительного опыта или испытывает серьезные	п Добивается отдельных и положительных и положительны х результатов, выполняя и задание на практику а	Добивается положительны х результатов, выполняя задание на практику	Добивается высоких результатов, выполняя задание на практику
ПКС-5. Способно	Знать 35: конструкторскую	Не может воспроизвести	В целом верно воспроизводит	В целом верно воспроизводит	Корректно и полно

систем, разработанную предложенной предложенной предложенной предложенной предложенной предложенной предложенную литературы или проблемы со- проблему, или наблюдений учебной проблемы или положениями особенностей понимает изучаемых изучаемых практике блоков и технологического узлов, в изготовления предложенной предложенной проблему, и и изучаемых изучаемых практике предложенной комментирует прокомментир выделить сформулиро особенностей предложенной предложенной предложенной проблему, овать, сформулиро особенностей проблемы, но предложенные предложенные понятийно- соотнести е предложенные предложенные понятийно- соотнести е предложенные преподавателе терминологиче положениям изучаемых предложенные преподавателе терминологиче положениям изучаемых науки.	хнологи ских оцессов оизводс а, стролог еского еспечен и нтроля чества сдицинс х	функциональные элементы, блоки и узлы, особенности их технологического изготовления с использованием роботов, квантовых и телеметрических технологий с использованием роботов, квантовых и телеметрических и телеметрических и технологий.	основное содержание изученного материала по практике или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	полученные знания, испытывает затруднения в комментирован ии.	полученные знания, верно комментирует их.	воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
телеметри роботов, квантовых и курса. овать	ских стем, ементов инкцион ьных оков и пов, в м числе пользов ием ботов, антовы	Уметь У5: согласовывать разработанную в конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с использованием	сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого	обсуждении предложенной проблемы со- отнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателе м понятия и	обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментир овать, используя понятийнотерминологиче ский аппарат	изучения литературы или наблюдений на учебной практике может выделить и сформулирова ть проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментир
технологий. Владеть В5: методами и навыками согласования конструкторской документации с технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с использованием роботов, квантовых и телеметрических технологий. Не приобрел Добивается отдельных отдельных х результатов, выполжительны х результатов, выполняя задание на практику выполняя выполняя практику практику практику практику	ских хнологи	телеметрических технологий. Владеть В5: методами и навыками согласования конструкторской документации с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с использованием роботов, квантовых и телеметрических технологий.	Не приобред положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий н практику	отдельных и положительны х результатов, выполняя и задание на практику а	положительны х результатов, выполняя задание на практику	Добивается высоких результатов, выполняя задание на практику
Способно содержание воспроизвести воспроизводит воспроизводит полно	особно	о содержание	воспроизвести	воспроизводит	воспроизводит	

проектир	и исходных данных	содержание	знания,	знания, верно	полученные
ованию	для оформления	изученного	испытывает	комментирует	знания, верно
оснастки	конструкторской	материала по	затруднения в	их.	комментирует
И	документации на	практике или	комментирован		их с
специаль	проектирование	воспроизводит	ии.		необходимой
ного	оснастки и	полученные			степенью
инструме	специального	знания с			глубины.
нта,	инструмента,	существенными			
предусмо	габаритные чертежи	фактическими			
тренных	специальной оснастки	ошибками.			
технологи	для изготовления				
ей	медицинских изделий				
изготовле	и биотехнических				
ния	систем, их				
медицинс	функциональных				
ких	элементов, блоков и				
изделий и	узлов, методики				
биотехни	сборки и юстировки				
ческих	медицинских изделий				
	и биотехнических				
систем,					
их	систем, их				
функцион	функциональных элементов, блоков и				
альных	12				
элементов	узлов с помощью				
, блоков и	специальной оснастки				
узлов с	с использованием				
использов	искусственного				
анием	интеллекта.				
искусстве	Уметь У6:	Не понимает	Способен при	Способен	На основе
нного	разрабатывать	сущности	обсуждении	обсуждать	изучения
интеллект	технические задания	предложенной	предложенной	предложенную	литературы
a	и исходные данные	для	проблемы со-	проблему,	или
	для оформления	обсуждения	отнести ее с	соотнести ее с	наблюдений на
	конструкторской	проблемы или	положениями	положениями	учебной
	документации на	понимает	изучаемых	изучаемых	практике
	проектирование	сущность	наук.	наук и	может
	оснастки и	предложенной	Комментирует	прокомментир	выделить и
	специального	для	проблему,	овать,	сформулирова
	инструмента,	обсуждения	используя	используя	ть проблему,
	габаритные чертежи	проблемы, но	предложенные	понятийно-	соотнести ее с
	специальной оснастки	не может	преподавателе	терминологиче	положениями
	для изготовления	соотнести ее с	м понятия и	ский аппарат	изучаемых
	медицинских изделий	проблематикой	термины.	науки.	наук и
	и биотехнических	изучаемого			прокомментир
	систем, их	курса.			овать
	функциональных				
	элементов, блоков и				
	узлов, методики				
	сборки и юстировки				
	медицинских изделий				
	и биотехнических				
	систем, их				
	функциональных				
	элементов, блоков и				
	узлов с помощью				
	специальной оснастки				
	с использованием				
	искусственного				
	интеллекта				
1	minitoripioniu			I	I

	Владеть В6:	Не приобре	п Добивается	Побирается	Побирается
	навыками разработки	положительного		Добивается	Добивается
	технических заданий		отдельных	положительны	высоких
			и положительны	х результатов,	результатов,
	и исходных данных для оформления	испытывает	х результатов,	ВЫПОЛНЯЯ	ВЫПОЛНЯЯ
	1 1	серьезные	ВЫПОЛНЯЯ	задание на	задание на
	конструкторской	1 1	изадание на	практику	практику
	документации на	выполнении	практику		
	проектирование	заданий н	a		
	оснастки и	практику			
	специального				
	инструмента,				
	габаритные чертежи специальной оснастки				
	для изготовления				
	медицинских изделий				
	и биотехнических				
	систем, их				
	функциональных				
	элементов, блоков и				
	узлов, методики				
	сборки и юстировки				
	медицинских изделий				
	и биотехнических				
	систем, их				
	функциональных				
	элементов, блоков и				
	узлов с помощью				
	специальной оснастки				
	с использованием				
	искусственного				
	интеллекта.				
ПКС-7.	Знать 37: структуру	Не может	В целом верно	В целом верно	Корректно и
Способно	интегрированной	воспроизвести	воспроизводит	воспроизводит	полно
сть к	роботизированной	основное	полученные	полученные	воспроизводит
созданию	биотехнической	содержание	знания,	знания, верно	полученные
интегриро	системы	изученного	испытывает	комментирует	знания, верно
ванных	комплексной	материала по	затруднения в	их.	комментирует
роботизир	диагностики,	практике или	комментирова		их с
ованных	лечения,	воспроизводит	нии.		необходимой
биотехни	мониторинга и	полученные			степенью
ческих	реабилитации	знания с			глубины.
систем и	здоровья человека и	существенными			
медицинс	информационные	фактическими			
ких	процессы,	ошибками.			
систем и	протекающие в				
комплекс	биотехнической				
ов,	Системе	П	Canada	C-225	II.
телемеди	Уметь У7:	Не понимает	Способен при	Способен	На основе
цинских	разрабатывать	сущности	обсуждении	обсуждать	изучения
технологи	структуру и	предложенной	предложенной	предложенную	литературы
й для решения	создавать	для обсуждения	проблемы со-	проблему,	или наблюдений на
решения сложных	интегрированную роботизированную	оосуждения проблемы или	отнести ее с положениями	соотнести ее с положениями	наолюдении на учебной
задач	биотехническую	проолемы или понимает	изучаемых	изучаемых	практике
диагности	систему комплексной	сущность	наук.	наук и	может
	The state of the s	•	Комментирует	прокомментир	выделить и
ки.	лиагностики	предпоженной			
ки, лечения.	диагностики, лечения.	предложенной лля			
лечения,	лечения,	для	проблему,	овать,	сформулироват
· ·	· ·	=			

здоровья человека	здоровья человека, анализировать информационные процессы, протекающие в биотехнической системе	не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	преподавателе м понятия и термины.	терминологиче ский аппарат науки.	положениями изучаемых наук и прокомментир овать
	Владеть В7: методами и навыками разработки интегрированной роботизированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, методами анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на практику	Добивается отдельных положительны х результатов, выполняя задание на практику	Добивается положительны х результатов, выполняя задание на практику	Добивается высоких результатов, выполняя задание на практику

Приложение 2

КАРТА обеспеченности практики учебной и учебно-методической литературой

Вид практики: производственная. Тип практики: проектно-конструкторская Код, направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии. Направленность: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

№ п/п	Название учебного, учебно- методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченно сть обучающихся литературой, %	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	6	7	8	10
Основ	Ершов Ю.А., Щукин С.И. [Текст:	www.biblio-	30	100	+
ная	Электронный ресурс]:Биотехнические системы медицинского назначения в 2-х частях. Учебник для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд.,испр. и доп. Часть 1. Количественное описание биообъектов. М. Изд-во Юрайт.178с. Режим доступа:www.biblio-online.ru/viewer/biotehnicheskiesistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-ch-chast-1-kolichestvennoe-opisanie-bioobektov-434033#page/5	online.ru			

Ершов Ю.А., Щукин С.И. [Текст: Электронный ресурс]:Биотехнические системы медицинского назначения в 2-х частях. Учебник для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд.,испр. и доп. Часть 2. Анализ и синтез систем. М. Изд-во Юрайт. 345 с. Режим доступа: https://www.biblioonline.ru/viewer/biotehnicheskiesistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-ch-chast-1-kolichestvennoe-opisaniebioobektov-434033#page/5		30	100	+
Родионова О. М., Семенов Д. А. [Текст: Электронный ресурс]:Медико-биологические основы безопасности, охрана труда. Учебник для прикладного бакалавриата. М. Изд-во Юрайт. 440 с. Режим оступа:c.https://www.biblio-online.ru/viewer/mediko-biologicheskie-osnovy-bezopasnosti-ohrana-truda-432780#page/1	www.biblio- online.ru	30	100	+
Баранов, В. Н. Медицинская диагностическая техника [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат), 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 "Инженерное дело в медикобиологической практике" (специалист) / В. Н. Баранов, М. С. Бочков, В. А. Акмашев; ТюмГНГУ Тюмень: ТюмГНГУ, 2013 144 с.: ил Режим доступа:http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/	37+3P*	25	100	ПБД
Баранов В.Н. Современные технологии обработки биомедицинских сигналов [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200401 - "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 - "Инженерное дело в медикобиологической практике" (специалист), 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат) / В. Н. Баранов, В. А. Акмашев, М. С. Бочков; ТюмГНГУ Тюмень: ТюмГНГУ, 2013 50 с.: ил Режим доступа:http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/0	36+3P*	25	100	ПБД

Баранов. В.Н.				
Основы обслуживания и ремонта				
медицинской техники [Текст:				
Электронный ресурс]: учебное				
пособие для студентов вузов,				
обучающихся по направлению				
подготовки 201000.62 -				
"Биотехнические системы и				
технологии" (бакалавриат), 200401				
"Биотехнические и медицинские	36+ЭP*	25	100	ПБД
аппараты и системы", 200402				, ,
"Инженерное дело в медико-				
биологической практике"				
(специалист) / В. Н. Баранов, В. А.				
Акмашев, М. С. Бочков; ТюмГНГУ				
Тюмень: ТюмГНГУ, 2013 112 с.: ил.				
- Режим				
доступа:http://elib.tyuiu.ru/wp-				
content/uploads/2014/0				
Пахарьков Г.Н. Биомедицинская	18	25	100	
инженерия : проблемы и перспективы				
[Текст]: учебное пособие для				
студентов вузов, обучающихся по				
направлению подготовки				
дипломированных специалистов				
200400 "Биомедицинская техника",				_
специальность 200402 "Инженерное				
дело в медико-биологической				
практике", и направлению подготовки				
бакалавров и магистров 200300				
"Биомедицинская инженерия" / Г. Н.				
Пахарьков СПб.: Политехника,				
2011 231 c.:		25	100	
Яковлева И.В. Безопасность		25	100	-
медицинской техники [Текст]:				
учебное пособие для студентов вузов,	15			
обучающихся по направлению	15			
"Биотехнические системы и				
технологии" / И. В. Яковлева				
Старый Оскол: ТНТ, 2013 239 с.				

	Заведующий кафедрой кибернетических систем	О.Н. Кузяков
<u> </u>		
	Руководитель образовательной программы	В.Н. Баранов
	«»20 г.	
	Директор БИК	
	«»20 г. М.П.	