

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
 Должность: и.о. ректора
 Дата подписания: 04.04.2024 16:58:07
 Уникальный программный ключ:
 4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

Аннотация рабочей программы производственной практики

Проектно-конструкторская практика

основной профессиональной образовательной программы по
 направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

1. Цели прохождения практики

получение профессиональных умений, опыта профессиональной деятельности и самостоятельной работы в области решения проектно-конструкторских задач профессиональной деятельности

2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Практика входит в состав обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

3. Результаты обучения по практике: формируемые компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)1	Код и наименование результата обучения по практике
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать: 31.1. взаимосвязанные задачи, которые необходимо решить для успешной проектно-конструкторской деятельности Уметь: У1.1. Проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для проектирования и конструирования опытных образцов медицинской техники; Владеть: В1.1. методами анализа поставленной цели и формулировки проектно-конструкторских задач на рабочем месте в области биотехнических систем и технологий
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 31.2. оптимальные способы решения проектно-конструкторских задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений в соответствии с требованиями и условиями прохождения практики на рабочем месте; Уметь: У1.2. с помощью современных методов систематизации и критического анализа выбирать оптимальные способы решения проектно-конструкторских задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; Владеть: В1.2. методами решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений в соответствии с требованиями по проектно-конструкторской деятельности на производственной практике
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной	Знать: 31.3. действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие проектно-конструкторскую деятельность на

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 008E624DF98BC2E90078B97EC72BE94C3F
 Владелец: Ефремова Вероника Васильевна
 Действителен: с 11.08.2023 до 03.11.2024

	деятельности.	производственной практике на рабочем месте; Уметь: У1.3. с помощью действующего законодательства решать проектно-конструкторские задачи; Владеть: В1.3.используя действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. улучшить технологии проектирования и конструирования медицинской техники
ПКС-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий с использованием искусственного интеллекта и квантовых технологий и робототехники	ПКС-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским 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	Знать:З1.1 с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов проектно-конструкторских требований к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям. Уметь:У1.1 анализировать и определять требования к параметрам, функциональным возможностям, предъявляемые к новым биотехническим системам и медицинским изделиям, применять программы и языки искусственного интеллекта ПРОЛОГ и LISP. Владеть:В1.1 методиками и алгоритмами анализа и разработки требований к параметрам, функциональным возможностям к конструируемой новой медицинской технике и биотехническим системам.
	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.	Знать З1.2 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 части, при разработке блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем. Владеть:В1.2 методами и обоснования и коррекции проектно-конструкторской документации при разработке медицинских изделий и биотехнических систем.
	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	Знать:З1.3 отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации Уметь:У1.3 осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации, правильно и оперативно диагностировать и устранить неисправности при проведении конструкторских, технических и клинических испытаниях инновационных медицинских изделий. Владеть:В1.3 методами и алгоритмами поиска и анализа отечественных и

	диагностировать и устранить неисправности при разработке, конструкторских технических и клинических испытаниях инновационных медицинских изделий	зарубежных баз данных научно-технической информации в области проектно-конструкторской деятельности.
ПКС-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов и роботизированных процессов.	ПКС-2.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели, элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий. Использует методы и средства цифрового моделирования систем (инструменты Matlab, Scilb)	Знать:32.1 проектно-конструкторские алгоритмы, математические и компьютерные модели, элементы и процессы биотехнических систем. Уметь:У2.1 разрабатывать и внедрять проектно-конструкторские алгоритмы, математические и компьютерные модели, элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий, использовать методы и средства цифрового моделирования систем (инструменты Matlab, Scilb). Владеть:В2.1 методами разработки и реализации проектно-конструкторских алгоритмов, математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.
	ПКС-2.2. Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем. Применяет программную библиотеку Tensor Flow для машинного обучения для решения задач построения и тренировки нейронной сети.	Знать:32.2 различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конструкторских задач проектирования и конструирования биотехнических систем. Уметь:У2.2 разрабатывать и внедрять в производственную деятельность различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении проектно-конструкторских задач в области биотехнических систем и медицинских изделий, использовать программную библиотеку Tensor Flow для машинного обучения и тренировки нейронной сети для решения проектно-конструкторских задач Владеть:В2.2 методами и алгоритмами разработки и внедрения в производственную деятельность различных численных методов, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования и конструирования биотехнических систем и медицинских изделий.
	ПКС-2.3. Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем. Разрабатывает информационные структуры для решения задач проектирования и	Знать:32.3 библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем и медицинских изделий. Уметь:У2.3 разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач

	конструирования на базе методов и средств цифровой коммуникации	проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем и медицинских изделий Владеть: В2.3 методиками и алгоритмами разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем и медицинских изделий на базе методов и средств цифровой коммуникации
ПКС-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом 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.	ПКС-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования, конструирования и роботизированных процессов. Создает виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты.	Знать: З3.1 физические принципы действия устройств, функциональные и структурные схемы, теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования медицинских изделий и биотехнических систем Уметь: У3.1 разрабатывать 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 техническими 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 техническими требованиями 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 автоматизированного проектирования (САПР, AUTOCAD, КОМПАС)	Знать: З3.2 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 Уметь: У3.2 разрабатывать с помощью систем автоматизированного проектирования 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. Владеть: В3.2 методами и алгоритмами автоматизированного проектирования

		(САПР , AUTOCAD, КОМПАС) при разработке проектно-конструкторской и технической документации.
	ПКС-3.3. Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота, облачных технологий совместной работы проектной команды (Яндекс. Диск, Trello, Miro, google-документы)	Знать:З3.3 современные средства электронного документооборота, методы и системы согласования проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков Уметь:У3.3 внедрять и применять для согласования проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков современные средства 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
ПКС-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем с использованием искусственного интеллекта	ПКС-4.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем с применением роботов. Использует в работе программы схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim	Знать:З4.1 технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей биотехнических систем и медицинских изделий. Уметь:У4.1 разрабатывать проектно-конструкторские материалы для изготовления элементов, блоков и узлов и деталей биотехнических систем и медицинских изделий с использованием программ схемотехнического моделирования и проектирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim. Владеть:В4.1 методами проектирования и конструирования 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:З4.2 технологии проектирования, сборки, юстировки и контроля биотехнических систем и медицинских изделий. Уметь:У4.2 анализировать технологии проектирования и конструирования, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем. Владеть:В4.2 методами анализа технологий конструирования, сборки, юстировки и контроля биотехнических систем и медицинских изделий.
	ПКС-4.3. Разрабатывает проект и вносит предложения по корректировке конструкторской и	Знать:З4.1 методики разработки проектов и корректировки конструкторской документации с

	технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия используя цифровые средства и технологии	учетом результатов контроля качества изделия с использованием цифровых средств и технологий Уметь:У4.2 разрабатывать проекты и вносить предложения по корректировке проектно-конструкторской документации 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 качестве биотехнических систем и их составных частей и с целью контроля на расстоянии технологических процессов производства	Знать:35.1 проектно-конструкторскую документацию на медицинские изделия, биотехнические системы, их функциональные элементы, блоки и узлы, особенности их технологического изготовления Уметь:У5.1 согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с использованием каналов связи Владеть:В5.1 методами и навыками согласования проектно-конструкторской документации с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
	ПКС-5.2. Осуществляет анализ конструкторской документации, вносит предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем с использованием роботов и искусственного интеллекта.	Знать:35.2 содержание проектно-конструкторской документации, технологические особенности изготовления медицинских изделий и биотехнических систем Уметь:У5.2 проводить анализ проектно-конструкторской документации, вносить предложения по её корректировке, основываясь на технологических особенностях изготовления медицинских изделий и биотехнических систем с использованием роботов и искусственного интеллекта Владеть:В5.2 методами и навыками анализа проектно-конструкторской документации, внесения предложений по её корректировке, основываясь на технологических особенностях изготовления медицинских изделий и биотехнических систем.
	ПКС-5.3. Составляет технологические карты сборки,	Знать:35.3 технологические карты конструирования, сборки, юстировки и

	юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов с использованием лазеров в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем, внедряет технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их Master функциональных элементов, блоков и узлов с использованием телеметрии.	контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, технологические процессы производства, метрологическое обеспечение и методы контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов. Уметь: У5.3 составлять технологические карты конструирования, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производить доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки 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 конструирования, 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 созданию интегрированных роботизированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов, телемедицинских технологий для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	ПКС-7.1. Разрабатывает структуру телемедицинских сетей, осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	Знать: З7.1 проектно-конструкторскую документацию и информационные процессы, протекающие в биотехнической системе, а также структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека. Уметь: У7.1 анализировать информационные процессы, протекающие в биотехнической системе, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и создавать интегрированную биотехническую систему комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека Владеть: В7.1 методами проектирования и конструирования интегрированных биотехнических систем на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической

		системе комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека.
--	--	---

4.Общая трудоемкость практики

составляет 3 зачетные единицы 108 часов

5.Форма промежуточной аттестации.

очная форма обучения: зачет с оценкой, 6 семестр.

Программу разработал В.Н. Баранов, д.м.н., профессор кафедры КС,
доцент по специальности 05.11.17 Приборы системы и изделия медицинского назначения

Руководитель образовательной программы

В.Н.Баранов

Лист согласования

Внутренний документ "Проектно-конструкторская практика_2023_12.03.04_Биотехнические системы и технологии"

Документ подготовил: Тоноян Ани Атомовна

Документ подписал:

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Профессор, имеющий ученую степень доктора наук, ученое звание доцент (средний уровень)	Баранов Владимир Николаевич		Согласовано	29.06.2023	
	Специалист 1 категории		Руммо Екатерина Леонидовна	Согласовано	29.06.2023	