

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 17.11.2025 10:48:46
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«___»_____202_г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

тип практики: производственно-технологическая

направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические

системы и технологии

направленность (профиль): Биотехнические и медицинские аппараты и системы

форма обучения: очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 008E624DF98BC2E90078B97FC72BE94C3F
Владелец: Ефремова Вероника Васильевна
Действителен: с 11.08.2023 до 03.11.2024

Рабочая программа практики рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол № от «___»_____202___

1. Цель 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 последующего успешного написания и защиты выпускной квалификационной работы с формированием компетенций УК-1; ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3; ПКС-4; ПКС-5; ПКС-7.

Задачи:

- подборка и изучение материала, освоение информации для написания выпускной квалификационной работы;
- знакомство с производственной и организационной деятельностью предприятия, подготовка к выполнению прямых профессиональных обязанностей;
- получение навыков по участию в различных производственных мероприятиях;
- участие в производственном процессе;
- изучение документов и нормативных актов предприятия;
- проведение консультаций с опытными работниками предприятия;
- формирование компетенций в области производственно-технологической деятельности;
- формирование компетенций по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту медицинской техники;
- приобщение студента к социальной среде предприятия (организации) для приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере;
- освоение функциональных обязанностей должностных лиц по профилю будущей профессиональной деятельности;
- изучение структуры и функциональных связей конструкторского, технологического и производственных отделов предприятия;
- изучение структуры и функциональных задач отделов информационных технологий предприятия;
- изучение применяемого на предприятии современного биомедицинского оборудования.

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

Вид практики: производственная.

Тип практики: производственно-технологическая

Способ проведения практики: стационарная.

3. Результаты обучения по практике

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

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)1	Код и наименование результата обучения по практике
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: З1.1. актуальные российские и зарубежные источники медико-технической информации, методы планирования и критического мышления, преодоления стереотипности мышления в области производственно-технологической деятельности Уметь: У1.1. осуществлять поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения производственно-технологических задач при создании опытных образцов медицинской техники, решать данные задачи при отсутствии известных способов решения Владеть: В1.1. методами поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения производственно-технологических задач на рабочем месте
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З1.2. методы систематизации и критического анализа медико-технической информации по производственно-технологической деятельности, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями прохождения практики на рабочем месте; Уметь: У1.2. с помощью современных методов систематизации и критического анализа медико-технической информации, полученной из разных источников решать задачи по производственно-технологической деятельности Владеть: В1.2. методами анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями производственно-технологических задач на производственной практике на рабочем месте
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач.	Знать: З1.3. методики системного подхода при решении производственно-технологических задач Уметь: У1.3. с помощью системного анализа, решать производственно-

		технологические задачи Владеть: В1.3. системным подходом Для эффективного решения производственно-технологических задач и улучшить технологии сервиса 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 характеристики биологических объектов, экспериментальные и теоретические результаты в области производственно-технологической деятельности при разработке биотехнических систем и медицинских изделий. Уметь:У1.1 анализировать и определять производственно-технологические 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.
	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 производственно-технологической области по характеристикам блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем. Уметь:У1.2 определять, корректировать и обосновывать техническое задание в производственно-технологической области при разработке блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем. Владеть:В1.2 методами и обоснования и коррекции технического задания в в производственно-технологической области 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,	Знать:З1.3 отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации в производственно-технологической сфере Уметь:У1.3 осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации для

	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 изделий	решения производственно-технологических задач при производстве инновационных медицинских изделий. Владеть: В1.3 методами и алгоритмами поиска и анализа отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации в производственно-технологической области
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 алгоритмы и математические и компьютерные модели, элементы и процессы, идущие в биотехнических системах. Уметь: У2.1 разрабатывать и внедрять алгоритмы, математические и компьютерные модели, элементы и процессы в биотехнических системах с использованием объектно-ориентированных технологий, использовать методы и средства цифрового моделирования систем (инструменты Matlab, Scilb) для производственно-технологической деятельности Владеть: В2.1 методами разработки и реализации алгоритмов, математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий в производственно-технологической сфере
	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 производственно-технологических задач при создании биотехнических систем. Уметь: У2.2 разрабатывать и внедрять в производственную деятельность различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении производственно-технологических задач 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 производственно-технологических задач в области создания 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 конструирования на базе методов и средств цифровой коммуникации	Знать:32.3 библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения производственно-технологических задач при создании биотехнических систем и медицинских изделий. Уметь:У2.3 разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения производственно-технологических задач создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий Владеть:В2.3 методиками и алгоритмами разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения производственно-технологических задач, 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 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.	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:33.1 физические принципы действия устройств, функциональные и структурные схемы, теоретические методы и программные средства для производства 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 производственно-технологическими 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 производственно-технологическими 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 автоматизированного проектирования (САПР, AUTOCAD, КОМПАС)	Знать:33.2 проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с производственно-технологическими требованиями, стандарты 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 и для решения производственно-технологических задач
	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:33.3 современные средства электронного документооборота, методы и системы согласования проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков для решения производственно-технологических задач 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 для решения производственно-технологических задач
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:34.1 технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей биотехнических систем и медицинских изделий. Уметь:У4.1 разрабатывать для решения производственно-технологических задач способы и приемы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей биотехнических систем и медицинских изделий с использованием программ схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim. Владеть:В4.1 методами разработки производственно-технологических решений 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 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 технологий изготовления, сборки, юстировки 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 технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия с использованием цифровых средств и технологий для решения производственно-технологических задач Уметь:У4.2 разрабатывать проекты и вносить предложения по корректировке технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия используя цифровые средства и технологии Владеть:В4.1 методиками

		разработки проекта и внесения предложений по корректировке технологической 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 особенности технологического изготовления медицинских изделий, биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов. Уметь:У5.1 согласовывать разработанную технологическую документацию с конструкторами 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 технологической документации с конструкторами и проектировщиками с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов для решения производственно-технологических задач
	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 конструкторской документации, технологические особенности изготовления медицинских изделий и биотехнических систем Уметь:У5.2 проводить анализ конструкторской документации, вносить предложения по её корректировке, основываясь на технологических особенностях изготовления медицинских изделий и биотехнических систем с использованием роботов и искусственного интеллекта для решения производственно-технологических задач Владеть:В5.2 методами и навыками анализа 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 сборки, юстировки и контроля

	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.	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 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 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 информационные процессы, протекающие в биотехнической системе и структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека для эффективного решения производственно-технологических задач. Уметь:У7.1 анализировать информационные процессы,

		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 решения производственно-технологических задач.
--	--	--

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 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 практики составляет 108 часов (2 недели, 3 зет) (таблица 2).

Таблица 2

Характеристика производственной практики

№п/п	Виды работы на практике	Количество часов	Код ИДК	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

1	Подготовительный этап (в т.ч. инструктаж по технике безопасности; составление плана работы).	9 (0,25 зет)	ПКС-1,3; ПКС-2,2; ПКС-4,2	Подпись в журнале по ТБ
2	Выполнение запланированной работы.	81(2,25 зет)	УК-1,1; УК-1,2; УК-1,3; 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-7,1.	Собеседование
3	Обработка полученных результатов.	9 (0,25 зет)	УК-1,2; УК-1,3; ПКС-5,4; ПКС-7,1.	Собеседование
4	Подготовка и защита отчета по практике.	9 (0,25 зет)	УК-1,3; ПКС-5,4; ПКС-7,1.	Ответы на контрольные вопросы. Защита отчета по практике в соответствии с индивидуальным заданием на практику
ВСЕГО:		108 (3 зет)		

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 контроля	Критерии оценки работы	Макс. количество балл.
Выполнение заданий	Выполнение в срок и на высоком уровне всех заданий практики. Полное, обстоятельное описание заданий практики.	20
Формирование отчета	Наличие письменного отчета. Наличие необходимых документов. Наличие выводов и предложений по практике. Грамотность оформления отчета в соответствии с требованиями.	20
Защита отчета	Наличие материалов по практике. Логичность, аргументированность и ясность ответов на поставленные	60

	вопросы в соответствии с индивидуальным заданием на практику. Уровень овладения компетенциями в соответствии с установленными программой практики индикаторами и уровнями усвоения компетенций.	
	ВСЕГО	1 00

Таблица 4

100-балльная шкала оценок	Традиционная шкала оценок	
91-100	Отлично	Зачтено
76-90	Хорошо	
61-75	Удовлетворительно	
менее 61 балла	Неудовлетворительно	Не зачтено

Отчет студента по производственной 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 №4.

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 производственной 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:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
 - Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
 - Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
 - Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
 - Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
 - Национальная электронная библиотека (НЭБ)
 - Библиотеки нефтяных вузов России :
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
 - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
 - ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки
- 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства (п. 8.2).

9. Материально-техническое обеспечение практики

Производственно-технологическая практика проводится на базе учреждений

медико-технического 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 преддипломную практику.

1. Дать общую характеристику предприятия, оценить специфику выпускаемой продукции.
2. Изучить производственные процессы изготовления медицинских изделий.
3. Исследовать новые материалы и технологические процессы на предприятии.
4. Познакомиться с основными службами предприятия и их функциями.
5. Познакомиться с работой конструкторского бюро по разработке новой техники.
6. Овладеть основными методиками компьютерных технологий, применяемыми в современных технологических процессах на предприятии.
7. Выявить проблемы повышения эффективности производимой продукции.
8. Решать научно-технические задачи по созданию новой продукции на предприятии.
9. Принимать участие в решении конкретной научно-технической задачи в интересах предприятия.
10. Выявление причин, повлекших выход из строя медицинского оборудования.
11. Устранение причин повлекших выход из строя медицинского оборудования.
13. Научиться правильному ведению технической документации.
14. Овладеть навыками работы с медицинским персоналом.
15. Овладеть организацией правильной эксплуатации сложного медицинского оборудования.
16. Проводить общую оценку состояния медицинского оборудования в лечебно-профилактическом учреждении (ЛПУ).
17. Проводить оценку ситуации относительно состояния медицинского оборудования в каждом из подразделений ЛПУ.
18. Научиться собирать информацию о вышедшем из строя медицинском оборудовании в ЛПУ.
19. Ознакомление с направлениями деятельности предприятия
20. Ознакомиться с техникой безопасности на предприятии
21. Правильно заполнять журналы по технике безопасности при работе с медицинским оборудованием
22. Изучить структуры служб обслуживания и ремонта медицинской техники на предприятии, подразделении;
23. Изучить должностные обязанности инженерно-технических работников
24. Изучить действующие стандарты, технические условия, инструкции по эксплуатации медицинского оборудования и оформлению технической документации
25. Знать и уметь применять стандарты оснащенности подразделений учреждений здравоохранения медицинским оборудованием
26. Уметь пользоваться возможностями медицинского оборудования каждого из изученных направлений медицинской деятельности

27. Знать и уметь применять «Государственный реестр средств измерений» в медицинской практике.
28. Уметь правильно оформлять графики метрологического контроля.
29. Уметь пользоваться номенклатурным списком для нужд учреждений здравоохранения
30. Уметь оперативно решать задачи работоспособности медицинского оборудования в экстренных ситуациях
31. Уметь оперативно решать задачи работоспособности медицинского оборудования в экстренных ситуациях в условиях операционных
32. Ежедневно заполнять дневник по практике.
33. Составить отчет по производственной практике.

Контрольные вопросы для проведения аттестации по разделам практики:

1. Какие мероприятия включает в себя специальная оценка условий труда?
2. Перечислите документацию, регламентирующую периодичность и содержание проведения инструктажа по технике безопасности;
3. Перечислите опасные и вредные факторы техносферы в учебном заведении.
4. Перечислите основы организации труда в учебном заведении;
5. Какие негативные факторы и факторы риска присутствуют в образовательном учреждении?
6. Перечислите требования техники безопасности при выполнении лабораторных исследований.
7. Перечислите средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов.
8. Какова степень влияния выделяющихся вредностей предприятия на окружающую среду.
9. Перечислите требования по безопасности и охране труда, необходимые для обеспечения безопасности в учреждении.
10. Перечислите средства инструментального контроля различных параметров производственной среды;
11. Перечислите основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации.
12. Перечислите документы, регламентирующие периодичность и содержание проведения инструктажа по технике безопасности на предприятии;
13. Какие источники техносферной опасности оказывают воздействие на человека в учебном учреждении?
14. Каким образом осуществляется контроль уровня техносферной безопасности в медицинских учреждениях?
15. Основные функции и задачи предприятий системы «Медтехника».
16. Что такое комплексное техническое обслуживание медицинской техники?
17. Периодичность и характер технических осмотров медицинской техники.
18. В основном изнашиваются и выходят из строя следующие узлы и элементы аппаратов для УЗИ.....
19. Измерение порога температурной чувствительности тепловизора проводят по следующей схеме.....
20. Во время планового ТО, инженеры в обязательном порядке проверяют следующие узлы и элементы аппаратов для УЗИ.....

21. Методы измерений минимальной разрешаемой разности температур и определения температурно-частотной характеристики тепловизоров по ГОСТ Р 53466-2009
22. Причины поломок блоков питания. В чем заключается ремонт блока питания УЗИ аппарата?
23. Причины поломок принтера ультразвукового аппарата. В чем заключается его ремонт?
24. Причины поломок блока питания УЗИ аппарата. В чем заключается его ремонт?
25. В чем заключается проверка УЗИ аппарата на токи утечки. Предотвращение и ликвидация тока утечки.
26. Причины поломок датчиков. Ремонт датчиков.
27. Особенности технического обслуживания компьютерных томографов
28. Проблемы в работе трекбола УЗИ сканера и их ликвидация.
29. Особенности технического обслуживания магниторезонансных томографов.
30. Как правильно выбрать источник бесперебойного питания для УЗИ аппарата.
31. Отслоение и порезы акустической линзы УЗИ датчика. Ремонт. Как увеличить срок службы УЗИ датчиков?
32. Протокол испытаний компьютерного томографа.
33. Средства измерения для технического обслуживания компьютерных томографов.
34. Требования безопасности при наладке, ремонте и техническому обслуживанию рентгеновской аппаратуры.
35. Требования безопасности при монтаже рентгеновской аппаратуры
36. Построение аппаратов рентгенографии. Как оценить стабильность параметров?
37. Структура предприятий по обслуживанию и ремонту медицинской техники.
38. Состав должностной инструкции техника по обслуживанию медицинского оборудования.
39. Состав должностной инструкции специалиста (инженера) по обслуживанию медицинского оборудования. Контрольные вопросы для проведения аттестации по разделам преддипломной практики.
40. Построение узлов устройств для первичной обработки сигналов
41. Нарисовать обобщенную схему устройства для электрофизиологических исследований.
42. Нарисовать обобщенную схему устройства для фотометрических исследований.
43. Охарактеризовать основные узлы устройств проведения электроемкостных методов исследований.
44. Охарактеризовать узлы приборов регистрации биоэлектрических потенциалов.
45. Охарактеризовать узлы приборов регистрации биоэлектрических потенциалов.
46. Перечислить и дать характеристику артефактам в узлах электродных систем.
47. Описать особенности проектирования узлов усилителей биопотенциалов в биотехнических системах.
48. Нарисовать обобщенные функциональные схемы усилителей биопотенциалов.
49. Описать особенности построения активных фильтров.
50. Охарактеризовать основные блоки (узлы) аппаратов для терапии постоянным током.
51. Перечислить основные узлы и элементы аппаратов для терапии постоянным электрическим полем.
52. Охарактеризовать основные узлы и элементы аппаратов для УВЧ-терапии.
53. Охарактеризовать основные узлы и элементы аппаратов для дециметровой и микроволновой терапии.
54. Охарактеризовать основные узлы и элементы биотехнических систем, воздействующих электромагнитными волнами КВЧ диапазона низкой интенсивности на биологические объекты.

55. Охарактеризовать основные узлы и элементы аппаратов для индуктометрии.
56. Нарисовать обобщённую структуру аппарата для ультразвуковой терапии.
57. Описать построение терапевтических лазерных аппаратов.
58. Описать построение хирургических лазерных приборов.

11. Требование к объёму, структуре и оформлению отчета по 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 лечебно-диагностических 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. Рекомендуются проводить дополнительные исследования по содержанию и соответствию требованиям актуальности и необходимости сведений о новой лабораторной и медицинской технике, разрабатываемых медицинским или медико-техническим подразделением. Рекомендуются 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 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 практике от медицинского или медико-технического предприятия или от лаборатории ТИУ заверенный печатью.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Вид практики: производственная. Тип практики: производственно-технологическая

Код, направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии.

Направленность (профиль): Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по производственной практике	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (неуд)	3 (удовл)	4 (хорошо)	5 (отлично)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: З1.1. актуальные российские и зарубежные источники медико-технической информации, методы планирования и критического мышления, преодоления стереотипности мышления в области производственно-технологической деятельности	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 комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь: У1.1. осуществлять поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения производственно-технологических задач при создании опытных образцов медицинской техники, решать данные задачи при отсутствии известных способов решения	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 соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на учебной практике может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
	Владеть: В1.1. методами поиска, сбора и обработки	Не приобрел положительного опыта или испытывает	Добивается отдельных положительных результатов,	Добивается положительных результатов, выполняя	Добивается высоких результатов, выполняя
	информации, необходимой для решения производственно-технологических задач на рабочем месте	серьезные затруднения при выполнении заданий на практику	выполняя задание на практику	задание на практику	задание на практику

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.	Знать З1: требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов; особенности технических заданий в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий; отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации, возможности использования искусственного интеллекта, квантовых технологий и робототехники.	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 комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь У1: анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям; определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на учебной практике может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и

	конструкторских 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..	изучаемого курса.			прокомментировать
	Владеть В1: методиками и алгоритмами анализа и разработки требований к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим 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..	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на практику	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается высоких результатов, выполняя задание на практику

ПКС-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов в биотехнических системах, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов в роботизированных процессах	Знать 32: алгоритмы и математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем; различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем; библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем; разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем с применением роботизированных процессов.	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала по практике или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	Затрудняется верно воспроизводить полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	Знаком с необходимым минимумом источников литературы и правовых документов и верно воспроизводит полученные знания на практике	Точно воспроизводит полученные знания на практике, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь У2: разрабатывать и внедрять алгоритмы, математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий; разрабатывать и внедрять в производственную деятельность различные численные методы, в	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 соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на учебной практике может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать

	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 с применением роботизированных процессов.				
	Владеть В2: методами разработки и реализации алгоритмов, математических и компьютерных моделей элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий; методами и алгоритмами разработки и внедрения в производственную деятельность различных численных методов, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем; методиками	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на практику	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается высоких результатов, выполняя задание на практику

	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. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематическом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем Автоматизированного проектирования и конструи	Знать 33: функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, физические принципы действия устройств, теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования; 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; методы и системы согласования проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями	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 комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полностью воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.

рования и роботизированных процессов. Создает виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты.	заказчиков, современные средства электронного документооборота, применяя программные продукты и роботизированные процессы				
	Уметь УЗ: разрабатывать с помощью САПР 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; применять современные средства электронного документооборота для согласования проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков, применяя программные продукты и роботизированные процессы.	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 соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на учебной практике может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
	Владеть ВЗ: методами разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем; алгоритмами	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается высоких результатов, выполняя задание на практику

	определения 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 представителями заказчиков с помощью современных средств электронного документооборота, программных продуктов и роботизированных процессов.	заданий на практику			
ПКС-4. Способность к разработке технологических процессов в и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и	Знать 34: технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем; технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем; конструкторскую и технологическую документацию, методики контроля качества медицинских изделий с использованием искусственного интеллекта.	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала по практике или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.

биотехнических систем с использованием искусственного интеллекта	Уметь У4: разрабатывать технологические процессы 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.	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 соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на учебной практике может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
	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	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на практику	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается высоких результатов, выполняя задание на практику

	учетом результатов контроля качества изделия с использованием искусственного интеллекта.				
ПКС-5. Способность к внедрению технологических процессов в производство, 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.	Знать З5: конструкторскую документацию на медицинские изделия, биотехнические системы, их функциональные элементы, блоки и узлы, особенности их технологического изготовления с использованием роботов, квантовых и телеметрических технологий с использованием роботов, квантовых и телеметрических технологий.	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала по практике или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментированиях.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь У5: согласовывать разработанную конструкторскую документацию 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 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 соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на учебной практике может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
	Владеть В5: методами и навыками согласования конструкторской документации с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий практику	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается высоких результатов, выполняя задание на практику

	биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с использованием роботов, квантовых и телеметрических технологий.				
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	Знать 37: структуру интегрированной роботизированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека и информационные процессы, протекающие в биотехнической системе	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала по практике или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь У7: разрабатывать структуру и создавать интегрированную роботизированную биотехническую систему комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, анализировать информационные процессы, протекающие в биотехнической системе	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 соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на учебной практике может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать

	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 положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается положительных результатов, выполняя задание на практику	Добивается высоких результатов, выполняя задание на практику
--	---	---	---	---	---

КАРТА
обеспеченности практики учебной и учебно-методической литературой

Вид практики: производственная. Тип практики: производственно-технологическая.

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	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	6	7	8	10
Основная	Ершов, Юрий Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник для вузов: в 2 ч. Ч. 1. Количественное описание биообъектов / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 181 с. - (Высшее образование). – URL: https://urait.ru/bcode/512351	ЭР*	30	100	+
	Ершов, Юрий Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 2. Анализ и синтез систем / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 346 с. - (Высшее образование). – URL: https://urait.ru/bcode/513900	ЭР*	30	100	+
	Родионова, Ольга Михайловна. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник для вузов / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 583 с. - (Высшее образование). URL: https://urait.ru/bcode/511042	ЭР*	30	100	+
Дополнительная	Баранов, В. Н. Медицинская диагностическая техника : 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 медико-биологической практике" (специалист) / В. Н. Баранов, М. С. Бочков, В. А. Акмашев; ТюмГНГУ. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 144 с.: ил. – Электронная библиотека ТИУ	37+ЭР*	25	100	+

	Баранов В. Н. Современные технологии обработки биомедицинских сигналов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200401 - "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 - "Инженерное дело в медико-биологической 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. – Электронная библиотека ТИУ	36+ЭР*	25	100	+
	Баранов. В. Н. Основы обслуживания и ремонта медицинской техники : 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 медико-биологической практике" (специалист) / В. Н. Баранов, В. А. Акмашев, М. С. Бочков ; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 112 с.: ил. – Электронная библиотека ТИУ	36+ЭР*	25	100	+
	Пахарьков Г. Н. Биомедицинская инженерия : проблемы и перспективы : 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 с.:	8	25	100	-
	Яковлева, Ирина Владимировна. Безопасность медицинской техники : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биотехнические системы и технологии" / И. В. Яковлева. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 238 с.	10	25	100	-

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

