

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 17.11.2025 10:35:00
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт геологии и нефтегазодобычи

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____

А.Л. Портнягин

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

тип практики: преддипломная

направление подготовки/специальность: 12.03.04 Биотехнические
системы и
технологии

направленность/профиль/: Биотехнические и медицинские аппараты и
системы

форма обучения: очная

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

Рабочая программа практики рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ О.Н. Кузяков

Руководитель образовательной программы _____ В.Н. Баранов
«___» _____ 20__ г.

Программу практики разработал:

В.Н. Баранов, д-р. мед. наук, профессор кафедры КС,
доцент по специальности 05.11.17

Приборы системы и изделия медицинского назначения _____ Баранов
В.Н.

1. Цели и задачи прохождения практики

Цель: закрепление и углубление знаний, полученных студентами в вузе в области биотехнических систем и технологий, приобретение и закрепление практических навыков профессиональной деятельности, сбор практического материала, необходимого для последующего успешного написания и защиты выпускной квалификационной работы с формированием компетенций ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3; ПКС-4; ПКС-5; ПКС-6; ПКС-7; ПКС-8, ПКС-9.

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;
- приобретение практических навыков работы проектировщика;
- закрепление знаний по проектированию и разработке медицинской техники
- разработка предложений по изменению схемных решений оборудования различного назначения с целью увеличения улучшения его показателей;
- изучение применяемого на предприятии современного биомедицинского оборудования;
- сбор материала, необходимого для написания и защиты выпускной квалификационной работы;
- обоснование актуальности выбранной темы,
- изучение свойств исследуемого объекта;
- обсуждение научных вопросов с руководителем выпускной квалификационной работы (ВКР);
- работа с параметрами моделирования объектов
- изучение требований к оформлению ВКР и планированию экспериментов с математическим расчетом;
- освоение навыков самостоятельного проведения исследовательской работы и проверки разумности результатов исследования, описания результатов исследования
- освоение навыков правильного оформления научной работы, поиска библиографии по теме ВКР.

- подготовка материалов по ВКР (введение, критический обзор литературы, библиографический список), презентации проекта доклада на защите ВКР, проекта доклада на защите ВКР в письменном виде.

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

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная.

Способ проведения практики: стационарная.

3. Результаты обучения по практике

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3; ПКС-4; ПКС-5; ПКС-6; ПКС-7; ПКС-8, ПКС-9.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по практике
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: 31 требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, программы использования искусственного интеллекта и квантовых технологий и робототехники.
		Уметь: У1 анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям, применять программы и языки искусственного интеллекта ПРОЛОГ и LISP
		Владеть: В1 методиками и алгоритмами анализа и разработки требований к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям
	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: 32 содержание технических заданий в проектно-конструкторской области по характеристикам блоков и узлов биотехнических систем, средства и технологии фотоники. Уметь: У2 определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе, с помощью средств и технологий фотоники.

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

		Владеть: В2 методами и обоснования и коррекции технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов 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 диагностировать и устранить неисправности при разработке, конструкторских технических и клинических испытаниях инновационных медицинских изделий	Знать: З3 отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации по управлению материальными активами, данные Интернета вещей
		Уметь: У3 осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации
		Владеть: В3 методами и алгоритмами поиска и анализа отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации, в том числе, по управлению материальными активами, данными Интернета вещей
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: З4 алгоритмы и математические и компьютерные модели, элементы и процессы биотехнических систем, методы и средства цифрового моделирования систем (инструменты Matlab, Scilb)
		Уметь: У4 разрабатывать и внедрять алгоритмы, математические и компьютерные модели, элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий
		Владеть: В4 методами разработки и реализации алгоритмов, математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий, методами и средствами цифрового моделирования систем (инструментами Matlab, Scilb)
	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: З5 различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем, программную библиотеку Tensor Flow для машинного обучения для решения задач построения и тренировки нейронной сети
		Уметь: У5 разрабатывать и внедрять в производственную

		деятельность различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, применять на практике программную библиотеку Tensor Flow для машинного обучения для решения задач построения и тренировки нейронной сети
		Владеть: В5 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 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: 36 библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем и медицинских изделий, методы и средства цифровой коммуникации
		Уметь: У6 разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем и медицинских изделий, применять методы и средства цифровой коммуникации Владеть: В6 методиками и алгоритмами разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем и медицинских изделий, методами и средствами 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	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,	Знать: 37 физические принципы действия устройств, функциональные и структурные схемы, теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования медицинских изделий и биотехнических систем, виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических
		Уметь: У7 разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и

Автоматизированного проектирования и конструирования и роботизированных процессов. Создает виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты.	применяя программные продукты.	биотехнических систем с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования и определять физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями
		Владеть: В7 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 и роботов
	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: 38 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, системы автоматизированного проектирования (САПР , AUTOCAD, КОМПАС)
		Уметь: У8 разрабатывать с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР , AUTOCAD, КОМПАС) 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: В8 методами и алгоритмами автоматизированного проектирования проектно-конструкторской и технической документации (САПР , AUTOCAD, КОМПАС)
	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,	Знать: 39 современные средства электронного документооборота, методы и системы согласования проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков, современные средства электронного

	облачных технологий совместной работы проектной команды (Яндекс. Диск, Trello, Miro, google-документы)	документооборота, облачные технологии совместной работы проектной команды (Яндекс. Диск, Trello, Miro, google-документы)
		Уметь: У9 внедрять и применять для согласования проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков современные средства электронного документооборота, облачные технологии совместной работы проектной команды (Яндекс. Диск, Trello, Miro, google-документы)
		Владеть: В9с помощью современных средств электронного документооборота, облачных технологий совместной работы проектной команды (Яндекс. Диск, Trello, Miro, google-документы), 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: 310 технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей биотехнических систем и медицинских изделий, программы схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim
		Уметь: У10 разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей биотехнических систем и медицинских изделий с применением программ схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim
		Владеть: В10с методами разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей биотехнических систем и медицинских изделий программами схемотехнического моделирования MICRO CAP, LabVIEW, OrCAD, NI Multisim.
	ПКС-4.2. Анализирует, с применением средств и технологий искусственного интеллекта, состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	Знать: 311 технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля биотехнических систем и медицинских изделий Уметь: У11 анализировать технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем

		Владеть: В11с 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: 312 конструкторскую и технологическую документацию, методики контроля качества биотехнических систем и медицинских изделий
		Уметь: У12 разрабатывать проект и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества биотехнических систем и медицинских изделий
		Владеть: В12 с методиками разработки проекта и внесения предложений по корректировке конструкторской и 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: 313 конструкторскую документацию на медицинские изделия, биотехнические системы, их функциональные элементы, блоки и узлы, особенности их технологического изготовления
		Уметь: У13 согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.
		Владеть: В13 методами и навыками согласования 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	Знать: 314 содержание конструкторской документации, технологические особенности изготовления медицинских изделий и биотехнических систем Уметь: У14 проводить анализ конструкторской документации,

	биотехнических систем с использованием роботов и искусственного интеллекта.	вносить предложения по её корректировке, основываясь на технологических особенностях изготовления медицинских изделий и биотехнических систем с использованием роботов и искусственного интеллекта.
		Владеть: В14 методами и навыками анализа конструкторской документации, внесения предложений по её корректировке, основываясь на технологических особенностях изготовления медицинских изделий и биотехнических систем с использованием роботов и искусственного интеллекта.
	ПКС-5.3. Составляет технологические карты сборки, 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 функциональных элементов, блоков и узлов с использованием телеметрии.	Знать: З15 технологические карты сборки, юстировки и 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, методы телеметрии
		Уметь: У15 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: В15 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 технологиями телеметрии
	ПКС-5.4. Рассчитывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства, вносит предложения о необходимости разработки новых квантовых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, согласовывает сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля с использованием лазеров медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	Знать: 316 нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, экономическую эффективность технологических процессов производства медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов Уметь: У16 рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование, осуществлять предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства, вносить предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, согласовывать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов Владеть: В16 методами и навыками расчета норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, комплектующих, элементов, инструмента, выбора типового оборудования, предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства, внесения предложений о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, согласования сроков разработки новых технологий и

		технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов
ПКС-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологий изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с использованием искусственного интеллекта.	ПКС-6.1. Разрабатывает технические задания и исходные данные с использованием искусственного интеллекта, робототехники для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разрабатывает габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, разрабатывает общий вид специальной оснастки для изготовления технологических медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, разрабатывает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.	Знать: 317 содержание технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.
		Уметь: У17 разрабатывать технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.
		Владеть: В16 навыками разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.
	ПКС-6.2. Оформляет заявки на изготовление оснастки службами организации, оформляет договоры на	Знать: 318 содержание заявок и договоров на изготовление оснастки службами организации в

	изготовление оснастки в организациях контрагентах	организациях контрагентах
		Уметь: У18 оформлять в организациях контрагентах заявки на изготовление оснастки службами организации, договора на изготовление оснастки
		Владеть: В18 методами и навыками оформления заявок на изготовление оснастки службами организации и договоров на изготовление оснастки в организациях и предприятиях контрагентов
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: З19 информационные процессы, протекающие в биотехнической системе и структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека
		Уметь: У19 анализировать информационные процессы, протекающие в биотехнической системе и разрабатывать структуру и создавать интегрированную биотехническую систему комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека
		Владеть: В19 методами анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе, методами и навыками разработки интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека.
ПКС-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений с использованием роботов, искусственного интеллекта, фотоники и телеметрических систем	ПКС-8.1. Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ с использованием искусственного интеллекта и фотоники, осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания используя как специальные телеметрические каналы	Знать: З19 планы технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ; перечень работ по техническому обслуживанию, анализа технического состояния биотехнических систем и медицинских изделий, перечень элементов и узлов биотехнических систем и медицинских изделий, специальные телеметрические каналы связи, так и каналы и сети связи общего применения (радио, GSM/GPRS, ZigBee, WiFi, WiMax, LTE, LPWAN, проводные ISDN, xDSL)

	связи, так и каналы и сети связи общего применения (радио, GSM/GPRS, ZigBee, WiFi, WiMax, LTE, LPWAN, проводные ISDN, xDSL)	Уметь: У19 разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнять регламентные работы и осуществлять работы по техническому обслуживанию, проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определять сроки проведения очередного технического обслуживания
		Владеть: В19 методами и навыками разработки плана технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнения регламентных работ и осуществления работ по техническому обслуживанию, проведения анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определять сроки проведения очередного технического обслуживания
ПКС-9. Способность к организации и проведению пост продажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия с использованием средств и технологий телеметрии, искусственного интеллекта	ПКС-9.1. Разрабатывает план и реализует пост продажное обслуживание и сервис биотехнических систем и изделий, составляет технологические пост продажного обслуживания, составляет перечень технических средств, необходимых для пост продажного обслуживания, формирует рабочее место для пост продажного обслуживания, используя дистанционные измерения, контроль технического состояния биотехнических систем и системы искусственного интеллекта	Знать: З19 план постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, технологические карты постпродажного обслуживания, перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, рабочее место для постпродажного обслуживания, средства и технологий телеметрии, искусственного интеллекта
		Уметь: У19 разрабатывать план постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, составлять технологические карты

		постпродажного обслуживания, составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формировать рабочее место для постпродажного обслуживания
		Владеть: В19 методиками и навыками разработки плана реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, составлять технологические карты постпродажного обслуживания, составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формировать рабочее место для постпродажного обслуживания

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

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 преддипломной практики в восьмом семестре обучающиеся должны освоить дисциплины всего курса обучения.

Прохождение практики необходимо для обобщения и систематизации полученных за период обучения знаний, применения их на практике, обоснования актуальности выбранной темы ВКР, изучения свойств исследуемого объекта, обсуждения научных вопросы с руководителем ВКР, выбора параметров моделирования и методов исследования, обоснования методик планирования эксперимента и математического расчета, определения цели и задач ВКР, изучения требований к оформлению ВКР и методов решения поставленных задач, выработки умений самостоятельного проведения исследовательской работы, проверки разумности результатов исследования, описания результатов исследования, навыков оформления ВКР, проведения поиска библиографии по теме ВКР написание в черновом виде таких разделов ВКР как введение, главы по критическому обзору литературы, составления библиографического списка по соответствующему ГОСТу из не менее требуемого по количеству программой ГИА источников литературы, презентации проекта доклада на защите ВКР и проекта доклада на защите ВКР в письменном виде.

5.Объем практики

Длительность практики составляет 6 недель, общая трудоемкость практики 9 зачетных единиц, 324 часа.

Сроки проведения практики: Очная форма обучения 4 курс, 8 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;
- подготовка:
 - * разделов ВКР (введение, критический обзор литературы, библиографический список);
 - * презентации проекта доклада на защите ВКР;
 - * письменного проекта доклада на защите ВКР.

Общая трудоемкость производственной практики составляет 324 часа (6 недель, 9 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).	36 (1,0 зет)	ПКС-1,3; ПКС-2,2; ПКС-4,2	Подпись в журнале по ТБ
2	Выполнение запланированной работы.	216 (6,0 зет)	ПКС-1,1; ПКС-1,2; ПКС-2,1; ПКС-2,2; ПКС-3,1; ПКС-3,2; ПКС-3,3; ПКС-4,1; ПКС-4,3; ПКС-5,1; ПКС-5,2; ПКС-5,3; ПКС-5,4; ПКС-6,1; ПКС-6,2; ПКС-7,1; ПКС-8,1; ПКС-9,1.	Собеседование
3	Обработка полученных результатов.	36 (1,0 зет)	ПКС-5,4; ПКС-7,1; ПКС-8,1	Собеседование
4	Подготовка и защита отчета по практике.	36 (1,0 зет)	ПКС-5,4; ПКС-7,1; ПКС-8,1	Ответы на контрольные вопросы. Защита отчета по практике в соответствии с индивидуальным

				заданием на практику с представлением разделов ВКР (введение, критический обзор литературы, библиографический список), презентации проекта доклада на защите ВКР, проекта доклада на защите ВКР
ВСЕГО:		324		

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 прохождения практики	Критерии оценки работы	Макс. количество баллов
Выполнение заданий по практике	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 ВКР (введение, критический обзор литературы, библиографический список), презентации проекта доклада на защите ВКР, проекта доклада на защите ВКР. Логичность, аргументированность и ясность ответов на поставленные вопросы в соответствии с индивидуальным заданием на практику. Уровень овладения компетенциями в соответствии с установленными программой практики индикаторами и уровнями усвоения.	60
ВСЕГО		100

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 по ВКР (введение, критический обзор литературы, библиографический список), презентацию проекта доклада на защите ВКР, проект доклада на защите ВКР. 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 ВКР (введение, критический обзор литературы, библиографический список), презентацию проекта доклада на защите ВКР, проект доклада на защите ВКР. 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. Представил в недостаточном объеме материалы по ВКР (введение, критический обзор литературы, библиографический список), отсутствует презентация проекта доклада на защите ВКР и проект доклада на

защите ВКР. 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. Не представил материалы по ВКР (введение, критический обзор литературы, библиографический список), презентацию проекта доклада на защите ВКР, проект доклада на защите ВКР. 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 преддипломной практике, считаются имеющими академическую задолженность.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (Таблица 5).

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства (Таблица 5).

Таблица 5

№ п/п	Наименование печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов (да/нет, наименование и реквизиты документа, подтверждающего их наличие), количество экземпляров на одного обучающегося по основной образовательной программе (шт.)
1.	Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам	ЭБС «Издательства Лань» 1. Гражданско-правовой договор №135-17 от 18.09.2017г. на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Издательство Лань» (до 31.08.2018г.) 2. Адрес сайта – http://e.lanbook.com 3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет. ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ» 1. Гражданско-правовой договор № 137-17 от 18.09.2017г. на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (до 31.08.2018г.) 2. Адрес сайта – www.biblio-online.ru 3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ 1. Договор №2423 от 04.04.2016г. на оказание услуг между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и

		ООО «Издательство Лань» (до 31.12.2018г.). 2. Адрес сайта – http://e.lanbook.com 3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» 1. Гражданско-правовой договор №11/136-17 от 10.01.2018г. на оказание услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» (до 09.01.2019г.). 2. Адрес сайта – http://elibrary.ru/ 3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет. ЭБС «Библиокомплектатор» 1. Гражданско-правовой договор №139-17 от 18.09.2017г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Ай Пи Эр Медиа» (до 31.08.2018г.) 2. Адрес сайта – http://www.bibliocomplectator.ru/ 3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина 1. Договор № 03-189/2017 от 20.10.2017г. на оказание услуг двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ТИУ (до 19.10.2018г.) 2. Адрес сайта- http://elib.gubkin.ru/ 3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) 1. Договор № Б173/2017 04-6/2018 от 09.01.2018г. на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО УГНТУ (г. Уфа) и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (до 26.12.2018г.). 2. Адрес сайта-http://bibl.rusoil.net 3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) 1. Договор № 04-7/2018 от 15.02.2018г. на оказание услуг двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (до 14.02.2019г.). 2. Адрес сайта-http://lib.ugtu.net/books 3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.
--	--	--

9. Материально-техническое обеспечение практики

Преддипломная 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.

34. Изучить современную литературу по биотехническим системам и технологиям для написания выпускной квалификационной работы.

35. Обосновать актуальность выбранной темы ВКР.

36. Изучить свойства исследуемого объекта ВКР.

37. Обсудить научные вопросы с руководителем ВКР.

38. Изучить требования к оформлению ВКР и к планированию экспериментов с математическим расчетом.

39. Освоить навыки самостоятельного проведения исследовательской работы и проверки разумности результатов исследования, описания результатов исследования.

40. освоить навыки правильного оформления ВКР, поиска библиографии по теме исследования.

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 обобщенную структуру аппарата для ультразвуковой терапии.
57. Описать построение терапевтических лазерных аппаратов.
58. Описать построение хирургических лазерных приборов.
59. Требования к титульному листу ВКР.
60. Требования к техническому заданию ВКР.
61. Требования к реферату ВКР.
62. Требования к содержанию ВКР.
63. Требования к введению ВКР.
64. Требования к основной части ВКР.
65. Требования к заключению ВКР.
66. Требования к списку использованных источников ВКР.
67. Требования к приложениям ВКР.
68. Требования к оформлению графических материалов ВКР.

11. Требование к объему, 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 и т.п.); результаты и основные выводы о прохождении практики, материалы по ВКР.

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. Для сдачи зачета студент должен предъявить весь комплект документов, выданный студенту на практику и задания по ВКР. 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 (Приложение №1).

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 (Приложение №2).

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 преддипломной 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, готовит материалы по ВКР.

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

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

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

Отчётными документами студента, прошедшего производственную 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 (Приложение №3);
- дневник прохождения практики;
- аттестационный лист по производственной практике от медицинского или медико-технического предприятия или от лаборатории ТИУ заверенный печатью (Приложение №4).
- материалы по ВКР (введение, критический обзор литературы, библиографический список), презентация проекта доклада на защите ВКР, проект доклада на защите ВКР в письменном виде.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Вид практики: производственная. Тип практики: преддипломная
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)
ПКС-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехни	Знать 31: требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов; особенности	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.

ческих систем и медицинских изделий с использованием искусственного интеллекта и квантовых технологий и робототехники	технических заданий в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий; отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации.				
	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-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий; осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации.	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: методиками и алгоритмами анализа и разработки требований к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям; методами и обоснования и	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

	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.				
ПКС-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов и роботизированных процессов	Знать З2: 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.	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	Не понимает сущности предложенной	Способен при обсуждении предложенной	Способен обсуждать предложенную	На основе изучения литературы

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 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;	для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	или наблюдений на учебной практике может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
Владеть В2: методами разработки и реализации алгоритмов, математических и компьютерных моделей элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;	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

	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 и алгоритмами разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.				
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	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,	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.

уровнях, в том числе с использованием систем Автоматизированного проектирования и конструирования и роботизированных процессов.	надежности, безопасности и технологичности; методы и системы согласования проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков, современные средства электронного документооборота.				
Создает виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты	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.	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотносить ее с проблематикой изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотносить ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотносить 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, соотносить ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
	Владеть ВЗ: методами разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и	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

	биотехнических систем; алгоритмами 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.	заданий на практику			
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;	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.	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 У4: разрабатывать технологические процессы	Не понимает сущности предложенной для	Способен при обсуждении предложенной проблемы со-	Способен обсуждать предложенную проблему,	На основе изучения литературы или

ческих систем с использованием искусственного интеллекта	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.	обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	отнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	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 учетом результатов контроля качества изделия.	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на практику	Добывается отдельных положительных результатов, выполняя задание на практику	Добывается положительных результатов, выполняя задание на практику	Добывается высоких результатов, выполняя задание на практику
ПКС-5. Способность к внедрению	Знать 35: конструкторскую документацию на медицинские	Не может воспроизвести основное содержание	В целом верно воспроизводит полученные знания,	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно	Корректно и полно воспроизводит полученные

ю технологий 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	изделия, биотехнические системы, их функциональные элементы, блоки и узлы, особенности их технологического изготовления.	изученного материала по практике или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	испытывает затруднения в комментировании.	комментирует их.	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.	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 биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	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-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных	Знать 36: содержание технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, габаритные чертежи	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.

технологий изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с использованием искусственного интеллекта	специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.				
	Уметь У6: разрабатывать технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.	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 В6 : навыками разработки технических заданий и исходных данных для оформления	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

	конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки.	заданий на практику			
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 и интегрированной 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 биотехническую систему комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, анализировать информационные процессы, протекающие в биотехнической	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого	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

	системе	курса.			
	Владеть В7: методами и навыками разработки интегрированной 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
ПКС-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений с использованием роботов, искусственного интеллекта,	Знать З8: планы технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ; перечень работ по техническому обслуживанию, анализа технического состояния биотехнических систем и медицинских изделий, перечень элементов и узлов биотехнических систем и медицинских изделий	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала по практике или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	Способен в целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	Способен верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Способен глубоко и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь У8: разрабатывать план технического обслуживания,	Не понимает сущности предложенной	Способен при обсуждении предложенной проблемы со-	Способен обсуждать предложенную проблему,	На основе изучения литературы или

фотоники и телеметрических систем	технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнять регламентные работы и осуществлять работы по техническому обслуживанию, проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определять сроки проведения очередного технического обслуживания.	для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	отнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	наблюдений на учебной практике может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
	Владеть В8: методами и навыками разработки плана технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнения регламентных работ и осуществления работ по техническому обслуживанию, проведения анализа	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

	технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определять сроки проведения очередного технического обслуживания.				
ПКС-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия с использованием средств и технологий телеметрии, искусственного интеллекта	Знать З9: технологию постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, функциональные особенности рабочего места для постпродажного обслуживания.	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала по практике или воспроизводит полученные знания в сфере постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий; с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании проблем в сфере постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий;.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания в области постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь У9: разрабатывать план постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, составлять технологические карты постпродажного обслуживания, составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формировать рабочее место для	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемой компетенции.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины в сфере постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки навыками в сфере постпродажного обслуживания и сервиса	На основе изучения литературы или наблюдений на учебной практике может выделить и сформулировать проблему в сфере постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, соотнести ее с положениями

	постпродажного обслуживания.		изделий. .	биотехнически х систем и изделий;.	смежных дисциплин
	Владеть В9: методиками и навыками: разработки плана постпродажного обслуживание и сервиса биотехнических систем и изделий; составления технологических карт постпродажного обслуживания; составления перечня технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания; формирования рабочего места для постпродажного обслуживания.	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при по постпродажному обслуживанию и сервису	Добивается отдельных положительных результатов по постпродажному обслуживанию и сервису биотехнических систем и медицинских изделий	Добивается положительны х результатов в области постпродажног о обслуживания и сервиса биотехнически х систем медицинских и изделий	Добивается высоких результатов в овладении навыками в сфере пост- продажного обслуживание и сервиса биотехнически х систем и изделий; составления технологичес- ких карт постпродаж- ного обслуживания; составления перечня технических средств, необходимых для постпродаж- ного обслуживания; формирования рабочего места для постпродаж- ного обслуживания.

КАРТА обеспеченности практики учебной и учебно-методической литературой

Вид практики: производственная. Тип практики: преддипломная.
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 Ю.А., Щукин С.И. [Текст : Электронный ресурс]: Биотехнические системы медицинского назначения в 2-х частях. Учебник для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд., испр. и доп. Часть 1. Количественное описание биообъектов. М. Изд-во Юрайт. 178с. Режим доступа: www.biblio-online.ru/viewer/biotehnicheskie-sistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-ch-chast-1-kolichestvennoe-opisanie-bioobektov-434033#page/5	www.biblio-online.ru	30	100	+
	Ершов Ю.А., Щукин С.И. [Текст : Электронный ресурс]: Биотехнические системы медицинского назначения в 2-х частях. Учебник для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд., испр. и доп. Часть 2. Анализ и синтез систем. М. Изд-во Юрайт. 345 с. Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/viewer/biotehnicheskie-sistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-ch-chast-1-kolichestvennoe-opisanie-bioobektov-434033#page/5	www.biblio-online.ru	30	100	+
	Родионова О. М., Семенов Д. А. [Текст: Электронный ресурс]: Медико-биологические основы безопасности, охрана труда. Учебник для прикладного бакалавриата. М. Изд-во Юрайт. 440 с. Режим оступа: c.https://www.biblio-online.ru/viewer/mediko-biologicheskie-osnovy-bezopasnosti-ohrana-truda-432780#page/1	www.biblio-online.ru	30	100	+

Дополнительная	Баранов, В. Н. Медицинская диагностическая техника [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат), 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике" (специалист) / В. Н. Баранов, М. С. Бочков, В. А. Акмашев; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 144 с.: ил. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/	37+ЭР*	25	100	ПБД
	Баранов В.Н. Современные технологии обработки биомедицинских сигналов [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200401 - "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 - "Инженерное дело в 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. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/0	36+ЭР*	25	100	ПБД
	Баранов. В.Н. Основы обслуживания и ремонта медицинской техники [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат), 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике" (специалист) / В. Н. Баранов, В. А. Акмашев, М. С. Бочков ; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 112 с.: ил. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/0	36+ЭР*	25	100	ПБД

	Пахарьков Г.Н. Биомедицинская инженерия : проблемы и перспективы [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 200400 "Биомедицинская техника", специальность 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике", и направлению подготовки бакалавров и магистров 200300 "Биомедицинская инженерия" / Г. Н. Пахарьков. - СПб.: Политехника, 2011. - 231 с.:	18	25	100	-
	Яковлева И.В. Безопасность медицинской техники [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биотехнические системы и технологии" / И. В. Яковлева. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 239 с.	15	25	100	-

Заведующий кафедрой кибернетических систем _____ О.Н. Кузяков

« ____ » _____ 20__ г.

Руководитель образовательной программы _____ В.Н. Баранов

« ____ » _____ 20__ г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.