

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Владимирович
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 04.04.2024 16:52:41
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экспертной комиссии

_____ Н.В. Зонова

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Медицинские микропроцессорные системы

направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

направленность (профиль): Биотехнические и медицинские аппараты и системы

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем
Протокол №__от ____20__г.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является: получение обучающимися знаний о принципах и особенностях работы, архитектуре и методов проектирования микропроцессорных устройств и систем

Задачи изучения дисциплины:

знать: принципы работы микропроцессорных устройств и систем; архитектуру

микропроцессорных устройств и систем; типовые структуры контроллеров

микропроцессорных устройств и систем; методы синтеза и проектирования

микропроцессорных устройств и систем;

уметь: применять методы синтеза микропроцессорных устройств и систем при решении

практических разработки медицинских микропроцессорных систем;

владеть: методами проектирования микропроцессорных устройств и систем; навыками

исследования характеристик микропроцессорных устройств и систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам Блока 1, части формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.14 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание принципов построения, работы и области рационального применения микроэлектронных и микропроцессорных устройств управления, контроля и диагностики в биотехнических аппаратах и системах, их основными характеристиками, методами и схемами сопряжения управляющих устройств со средствами вычислительной техники и объектами управления.

- умение программировать микропроцессоры и микроконтроллеры.

- владение проектированием и выбором элементной базы микроэлектронных и программно-управляемых устройств.

Содержание дисциплины служит логическим продолжением дисциплины элементная база электроники и служит основой для освоения дисциплин: электроника и микропроцессорная техника, узлы и элементы медицинской техники.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПКС-5, ПКС-7.

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
<p>ПКС-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов.</p> <p>ПКС-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем Автоматизированного проектирования и роботизированных процессов.</p> <p>Создает виртуальные макеты медицинских изделий и биотехнических систем, применяя программные продукты.</p>	<p>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</p>	<p>Знать: З1 Нормативную документацию на разработку конструкторских документов, основные требования ЕСКД к конструкторским документам, правила построения чертежей и нанесения основных надписей.</p> <p>Уметь: У1 Находить информацию о медицинских изделиях, работать с заводской документацией, читать схемы подключения функциональных элементов.</p> <p>Владеть: В1 Навыками взаимодействия со смежными отделами.</p>
	<p>ПКС-5.2. Осуществляет анализ конструкторской документации, вносит предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем с использованием роботов и искусственного интеллекта.</p>	<p>Знать: З2 Основные документы комплекта конструкторской документации и требования к содержанию этих документов.</p> <p>Уметь: У2 Анализировать схемы и рабочие чертежи и сопоставлять принятые технологические решения с требованиями заказчика.</p> <p>Владеть: В2 Навыками работы с программами для создания конструкторских документов и схем.</p>
	<p>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</p>	<p>Знать: З3 Назначение и принцип действия основных функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p>Уметь: У3 Модернизировать существующие системы с целью улучшения качества производства и метрологического контроля медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p>Владеть: В3 Приемами проектирования технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем</p>

	<p>обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их Masterфункциональных элементов, блоков и узлов с использованием телеметрии.</p>	
<p>ПКС-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p>	<p>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</p>	<p>Знать: З4 Современное применяемое типовое оборудование отечественного производства, принципы расчета норм выработки материалов и инструмента. Уметь: У4 Формулировать и обосновывать предложения по модернизации производства медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства. Владеть: В4 Методикой оценки экономической эффективности модернизации технологических процессов производства медицинских изделий и биотехнических систем</p>
	<p>Уметь ПКС 7.1 разрабатывать структуру и осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе</p>	<p>Знать: З5 Основы построения и топологии сетей, сетевую модель OSI, современные интерфейсы и протоколы передачи данных. Уметь: У5 Анализировать различные варианты построения сетей и выбирать наиболее подходящую топологию под конкретные задачи. Владеть: В5 Навыками проектирования и приемами работы с современными средствами диагностики лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека.</p>

4.Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	16	-	30	98		зачёт

5.Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Микропроцессорная техника в приборах и аппаратах медицинского назначения	1	4	-	5	10	ПКС-5 ПКС-7	устный опрос, тест
2	2	Микропроцессорные комплекты БИС.	2	4	-	8	14	ПКС-5 ПКС-7	устный опрос
3	3	Классификация и основные параметры запоминающих устройств.	2	6	-	5	13	ПКС-5 ПКС-7	Тест
4	4	Постоянные запоминающие устройства.	2	6	-	10	18	ПКС-5 ПКС-7	устный опрос, тест
5	5	Организация прерываний и прямого доступа к памяти в микропроцессорных системах.	2	6	-	10	18	ПКС-5 ПКС-7	устный опрос
6	6	Способы адресации и система команд микропроцессора	2	8	-	10	20	ПКС-5 ПКС-7	Тест
7	7	Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных	2	-	-	15	17	ПКС-5 ПКС-7	устный опрос, тест

		системах							
8	8	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов.	2	-	-	15	17	ПКС-5 ПКС-7	устный опрос
9	9	Микропроцессорные устройства на базе микроконтроллеров	2	-	-	15	17	ПКС-5 ПКС-7	Тест
10	Курсовая работа/проект								
11	Зачет		-	-	-				
Итого:			16		30	98	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Микропроцессорная техника в приборах и аппаратах медицинского назначения

Развитие средств вычислительной техники и их применение для управления приборами и систем медицинского назначения. Архитектура микропроцессорных систем управления. Связь микропроцессорных систем с объектами управления. Выбор структуры системы управления

Раздел 2. Микропроцессорные комплекты

Их основные характеристики и области применения. Аппаратные средства блока центрального процессора. Использование оптоэлектронных приборов для связи микропроцессорных систем с объектами управления.

Раздел 3. Классификация и основные параметры запоминающих устройств.

Построение оперативных запоминающих устройств. Составление алгоритмов и программ управления запоминающих устройств. Использование запоминающих устройств для построения сложных схем дешифраторов.

Раздел 4. Постоянные запоминающие устройства.

Использование постоянных запоминающих устройств для построения систем управления на основе жестких структур. Однократно программируемые и перепрограммируемые ПЗУ. ПЗУ с ультрафиолетовым и электрическим стиранием.

Раздел 5. Организация прерываний и прямого доступа к памяти в микропроцессорных системах. Арифметические и логические команды. Команды переходов, ввода-вывода и управления. Контроллер прерываний и программируемый интервальный таймер.

Раздел 6. Способы адресации и система команд микропроцессора и микроконтроллера.

Составление алгоритмов и программ управления электромеханическими и электронными устройствами. Программирование микропроцессоров. Система команд процессоров КР580ИК80(85), К1810ВМ86. Команды пересылки данных.

Система команд микроконтроллера КР1816ВЕ51(751).

Раздел 7. Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных системах

Параллельная и последовательная передача данных. Организация параллельного и последовательного интерфейсов. Стандартные интерфейсы. Режимы ввода-вывода

Раздел 8. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов.

Аналоговые и цифровые методы обработки информации. Устройства выборки и хранения аналоговых сигналов. Точность преобразования и быстродействие.

Раздел 9. Микропроцессорные устройства на базе микроконтроллеров

СБИС микроконтроллеров. Структуры микроконтроллеров.

Режимы работы микроконтроллера. Работа периферийных устройств.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Микропроцессорная техника в приборах и аппаратах медицинского назначения
2	2	2	-	-	Микропроцессорные комплекты БИС.
3	3	2	-	-	Классификация и основные параметры запоминающих устройств.
4	4	2	-	-	Постоянные запоминающие устройства.
5	5	2	-	-	Организация прерываний и прямого доступа к памяти в микропроцессорных системах.
6	6	2	-	-	Способы адресации и система команд микропроцессора
7	7	2	-	-	Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных системах
8	8	2	-	-	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов.
9	9	2	-	-	Микропроцессорные устройства на базе микроконтроллеров
Итого:		16			

Практические занятия.

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Микропроцессорная техника в приборах и аппаратах медицинского назначения. Исследование работы микропроцессорной системы.
2	2	4	-	-	Архитектура микропроцессорных систем. Программирование микропроцессорной системы.
3	3	6	-	-	Разработка программы управления для модуля медицинской микропроцессорной системы
4	4	6	-	-	Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных системах. Программирование устройств ввода-вывода.
5	5	6	-	-	Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных системах Отладка программы управления макетом электромеханической системы.
6	6	4	-	-	Составление алгоритмов и программ управления электромеханическими и электронными устройствами
7	6	4	-	-	Исследование схем аналого-цифровых устройств преобразования сигналов
Итого:		30	-	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	5	-	-	Использование оптоэлектронных приборов для связи микропроцессорных систем с объектами управления	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	8	-	-	Построение и расчет элементов схем гальванической развязки цепей передачи сигналов	Изучение теоретического материала по разделу
3	2	5	-	-	Аппаратные средства блока центрального процессора	Изучение теоретического материала по разделу
4	3	10	-	-	Классификация и основные параметры запоминающих устройств.	Изучение теоретического

						материала по разделу
5	4	10	-	-	Однократно программируемые и перепрограммируемые ПЗУ	Изучение теоретического материала по разделу
6	5	10	-	-	Контроллер прерываний и программируемый интервальный таймер	Изучение теоретического материала по разделу
7	7	15	-	-	Параллельная и последовательная передача данных	Изучение теоретического материала по разделу
8	8	15	-	-	Методы аналого-цифрового преобразования	Изучение теоретического материала по разделу
9	9	15	-	-	Структуры микроконтроллеров	Изучение теоретического материала по разделу
	Итого:	98	-	-	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме;
- работа в малых группах (лабораторные работы);

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы у обучающихся учебным планом не предусмотрены.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

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

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест №1 по дисциплине: «Медицинские микропроцессорные системы»	0..10
2	Рефераты на темы: «Медицинские микропроцессорные системы»»	0...20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Тест № 2 по дисциплине: «Медицинские микропроцессорные системы»	0..20
2	Составить алгоритмы и программы управления электромеханическими и электронными устройствами	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Тест № 3 по дисциплине: «Медицинские микропроцессорные системы»	0...20
2	Нарисовать схемы цифро-аналоговых и аналого-цифровых устройств преобразования сигналов	0...20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Полнотекстовая база данных ТИУ

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS

Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

Электронно-библиотечная система «Лань»

Электронно-библиотечная система «Book.ru»

Электронная библиотека ЮРАЙТ

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU

Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

База данных Роспатент

Международные реферативные базы научных изданий

Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)

Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

Сводный каталог периодических изданий и изданий органов НТИ, получаемых библиотеками г. Тюмени

POLPRED.com Обзор СМИ

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1. Microsoft Office Professional Plus; Autocad 2016; Windows 8; ANSYS Student; Autocad 2019; AutoCAD Civil 3D 2018 и др.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения. Для материально-технического обеспечения дисциплины используются средства и возможности университета, оборудование комплекса лабораторий по направлению БСТ (Таблица 10.1).

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Медицинские микропроцессорные системы	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте. Проектор. Проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Windows 8</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная интерактивная лаборатория биомедицинской аналитической техники ElvisII, датчик артериального давления (тонометр)-б, датчик газообразного кислорода-б, датчик температуры поверхности-б, датчик электрокардиограммы-б,</p>	<p>625039 Тюмень Ул. Мельникайте 70</p> <p>625039 Тюмень Ул. Мельникайте 70</p>

		<p>ручной динамометр-6, ручной измеритель сердечного ритма-6, спирометр-6, Демонстрационный макет компьютерного томографа Philips mx 8000 dual Technical Specifications с пультом управления; Лабораторный стенд по радиоэлектронике «Unitron-003», «ЛУЧ-2» (7 шт.)</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Windows 8; Пакет программного обеспечения DICOM Viewer; Компьютер с системным блоком Пакет программного обеспечения LabView</p>	
--	--	---	--

11.Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям лабораторным занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают построение и особенности технического обслуживания медицинской техники.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам, алгоритмы технического обслуживания медицинской техники.

Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе).

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции
и критерии их оценивания**

Дисциплина «Медицинские микропроцессорные системы»

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

<p>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</p>	<p>Знать: З1 Нормативную документацию на разработку конструкторских документов, основные требования ЕСКД к конструкторским документам, правила построения чертежей и нанесения основных надписей.</p>	<p>Не знает нормативную документацию на разработку конструкторских документов, основные требования ЕСКД к конструкторским документам, правила построения чертежей и нанесения основных надписей.</p>	<p>Имеет базовое представление о содержании нормативной документации на разработку конструкторских документов, основные требования ЕСКД к конструкторским документам, правила построения чертежей и нанесения основных надписей.</p>	<p>Имеет достаточное представление о содержании нормативной документации на разработку конструкторских документов, основные требования ЕСКД к конструкторским документам, правила построения чертежей и нанесения основных надписей.</p>	<p>Имеет исчерпывающее представление о содержании нормативной документации на разработку конструкторских документов, основные требования ЕСКД к конструкторским документам, правила построения чертежей и нанесения основных надписей.</p>
	<p>Уметь: У1 Находить информацию о медицинских изделиях, работать с заводской документацией, читать схемы подключения функциональных элементов.</p>	<p>Не умеет находить информацию о медицинских изделиях, работать с заводской документацией, читать схемы подключения функциональных элементов.</p>	<p>Умеет находить информацию о медицинских изделиях, работать с заводской документацией, читать схемы подключения функциональных элементов, но испытывает некоторые трудности.</p>	<p>Хорошо умеет находить информацию о медицинских изделиях, работать с заводской документацией, читать схемы подключения функциональных элементов, допуская незначительные ошибки.</p>	<p>В совершенстве умеет находить информацию о медицинских изделиях, работать с заводской документацией, читать схемы подключения функциональных элементов.</p>
	<p>Владеть: В1 Навыками взаимодействия со смежными отделами.</p>	<p>Не владеет навыками взаимодействия со смежными отделами.</p>	<p>На базовом уровне владеет навыками взаимодействия со смежными отделами допуская ряд ошибок.</p>	<p>Хорошо владеет навыками взаимодействия со смежными отделами в, допуская незначительные ошибки.</p>	<p>В совершенстве владеет навыками взаимодействия со смежными отделами.</p>

	Знать: З2 Основные документы комплекта конструкторской документации и требования к содержанию этих документов.	Не знает основные документы комплекта конструкторской документации и требования к содержанию этих документов.	Имеет базовое представление об основных документах комплекта конструкторской документации и требования к содержанию этих документов.	Имеет достаточное представление об основных документах комплекта конструкторской документации и требования к содержанию этих документов.	Имеет исчерпывающее представление об основных документах комплекта конструкторской документации и требования к содержанию этих документов.
	Уметь У2: Анализировать схемы и рабочие чертежи и сопоставлять принятые технологические решения с требованиями заказчика.	Не умеет анализировать схемы и рабочие чертежи и сопоставлять принятые технологические решения с требованиями заказчика.	Умеет анализировать схемы и рабочие чертежи и сопоставлять принятые технологические решения с требованиями заказчика. но испытывает некоторые трудности.	Хорошо умеет анализировать схемы и рабочие чертежи и сопоставлять принятые технологические решения с требованиями заказчика. допуская незначительные ошибки.	В совершенстве умеет анализировать схемы и рабочие чертежи и сопоставлять принятые технологические решения с требованиями заказчика. допуская незначительные ошибки.
	Владеть: В2 Навыками работы с программами для создания конструкторских документов и схем.	Не владеет навыками работы с программами для создания конструкторских документов и схем.	На базовом уровне владеет навыками работы с программами для создания конструкторских документов и схем.	Хорошо владеет навыками работы с программами для создания конструкторских документов и схем.	В совершенстве владеет навыками работы с программами для создания конструкторских документов и схем.
	Знать: З3 Назначение и принцип действия основных функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем	Не знает назначение и принцип действия основных функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем	Имеет базовые представления о назначении и принципе действия основных функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем	Имеет представления о назначении и принципе действия основных функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем	Имеет исчерпывающие представления о назначении и принципе действия основных функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.
	Уметь: У3 Модернизировать существующие системы с целью улучшения	Не умеет модернизировать существующие системы с целью улучшения	Умеет модернизировать существующие системы с целью улучшения	Хорошо умеет модернизировать существующие системы с целью улучшения	В совершенстве умеет модернизировать существующие системы с целью улучшения

	качества производства и метрологического контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	качества производства и метрологического контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	качества производства и метрологического контроля медицинских изделий и биотехнических систем, но испытывает некоторые трудности.	качества производства и метрологического контроля медицинских изделий и биотехнических систем, но допускает незначительные ошибки.	улучшения качества производства и метрологического контроля медицинских изделий и биотехнических систем.
	Владеть: В3 Приемами проектирования технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	Не владеет приемами проектирования технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.	Владеет приемами проектирования технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, но допускает ряд ошибок.	Хорошо владеет приемами проектирования технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем., но допускает незначительные ошибки.	В совершенстве владеет приемами проектирования технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.
	Знать: З4 Современное применяемое типовое оборудование отечественного производства, принципы расчета норм выработки материалов и инструмента.	Не знает современное применяемое типовое оборудование отечественного производства, принципы расчета норм выработки материалов и инструмента.	Имеет частичное представление о современном применяемом типовом оборудовании отечественного производства, принципы расчета норм выработки материалов и инструмента	Имеет достаточное представление о современном применяемом типовом оборудовании отечественного производства, принципы расчета норм выработки материалов и инструмента	Имеет исчерпывающее представление о современном применяемом типовом оборудовании отечественного производства, принципы расчета норм выработки материалов и инструмента систем
	Уметь: У4 Формулировать и обосновывать предложения по модернизации производства медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства.	Не умеет формулировать и обосновывать предложения по модернизации производства медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства.	Умеет формулировать и обосновывать предложения по модернизации производства медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства	Хорошо умеет формулировать и обосновывать предложения по модернизации производства медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства	В совершенстве умеет формулировать и обосновывать предложения по модернизации производства медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать сроки разработки новых технологий и технологических процессов

					производства.
	Владеть: В4 Методикой оценки экономической эффективности модернизации технологических процессов производства медицинских изделий и биотехнических систем	Не владеет методикой оценки экономической эффективности модернизации технологических процессов производства медицинских изделий и биотехнических систем	Частично владеет методикой оценки экономической эффективности модернизации технологических процессов производства медицинских изделий и биотехнических систем	Хорошо владеет методикой оценки экономической эффективности модернизации технологических процессов производства медицинских изделий и биотехнических систем	В совершенстве владеет методикой оценки экономической эффективности модернизации технологических процессов производства медицинских изделий и биотехнических систем
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: 35: Основы построения и топологии сетей, сетевую модель OSI, современные интерфейсы и протоколы передачи данных.	Не знает Основы построения и топологии сетей, сетевую модель OSI, современные интерфейсы и протоколы передачи данных.	Частично знает Основы построения и топологии сетей, сетевую модель OSI, современные интерфейсы и протоколы передачи данных.	Знает базовые Основы построения и топологии сетей, сетевую модель OSI, современные интерфейсы и протоколы передачи данных..	В совершенстве знает Основы построения и топологии сетей, сетевую модель OSI, современные интерфейсы и протоколы передачи данных.
	Уметь: У5 Анализировать различные варианты построения сетей и выбирать наиболее подходящую топологию под конкретные задачи.	Не умеет анализировать различные варианты построения сетей и выбирать наиболее подходящую топологию под конкретные задачи.	Умеет частично анализировать различные варианты построения сетей и выбирать наиболее подходящую топологию под конкретные задачи.	Умеет анализировать различные варианты построения сетей и выбирать наиболее подходящую топологию под конкретные задачи.	В совершенстве умеет анализировать различные варианты построения сетей и выбирать наиболее подходящую топологию под конкретные задачи.
	Владеть: В5 навыками проектирования и промышленных сетей и приемами работы с современными средствами диагностики лечения, мониторинга и реабилитации	Не владеет навыками проектирования и промышленных сетей и приемами работы с современными средствами диагностики лечения, мониторинга и реабилитации	Частично владеет навыками проектирования и промышленных сетей и приемами работы с современными средствами диагностики лечения, мониторинга и	Владеет уверенно навыками проектирования и промышленных сетей и приемами работы с современными средствами диагностики лечения, мониторинга и	В совершенстве владеет навыками проектирования и промышленных сетей и приемами работы с современными средствами диагностики лечения, мониторинга и

	здоровья человека.	здоровья человека.	реабилитации здоровья человека.	реабилитации здоровья человека.	реабилитации здоровья человека.
--	-----------------------	-----------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ
ЛИТЕРАТУРОЙ**

Учебная дисциплина «Медицинские микропроцессорные системы»

Форма обучения: очная

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии Курс 4, семестр 7

Направленность (профиль) «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	Микропроцессорные системы: учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.]; под редакцией Д. В. Пузанков. — Санкт-Петербург: Политехника, 2016. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1098-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/59491.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	30	100	+
	Батоврин, В.К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике: учебное пособие / В.К. Батоврин, А.С. Бессонов, В.В. Мошкин. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 182 с. — ISBN 5-94074-204-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/869 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100	+
	Русанов, В. В. Микропроцессорные устройства и системы: учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелёв. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 184 с. — ISBN 978-5-94154-128-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/13946.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.	ЭР*	30	100	+

	<p>Микропроцессорные системы: учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.]; под редакцией Д. В. Пузанков. — Санкт-Петербург: Политехника, 2016. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1098-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/59491.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p>	ЭР*	30	100	+
Дополнительная	<p>Электроника. Часть первая. Лабораторный практикум по аналоговой электронике в программно-аппаратной среде NI ELVIS II: учебное пособие / Э. И. Цимбалист, П. Ф. Баранов, С. В. Силушкин, Ю. М. Фомичев. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 302 с. — ISBN 978-5-4387-0314-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/34741.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p>	ЭР*	30	100	+
	<p>Баран, Е. Д. Лабораторная станция NI ELVIS: учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 71 с. — ISBN 978-5-7782-1428-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/44950.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p>	ЭР*	30	100	+

	<p>Пахарьков, Геннадий Николаевич Биомедицинская инженерия. Проблемы и перспективы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пахарьков Г. Н. - Санкт- Петербург: Политехника, 2016. - 232 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59489.html. - ISBN 978-5-7325-1096-6: Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.</p>	ЭР*	30	100	+
--	---	-----	----	-----	---

