

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Владимирович  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 18.04.2024 11:05:44  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю  
Заместитель директора  
по УМР

Н.В.Зонова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 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 дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 12.03.04  
Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) Биотехнические и  
медицинские аппараты и системы

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры кибернетических систем  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработал:  
О.Н. Кузяков, д.т.н., профессор кафедры КС

## 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 части формируемой участниками образовательных отношений 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: «Поверка и испытание медицинской техники», «Безопасность и надежность медицинской техники», «Системы

автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники»,  
«Техническое обслуживание 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
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: 31 Нормативную документацию на разработку конструкторских документов, основные требования ЕСКД к конструкторским документам, правила построения чертежей и нанесения основных надписей. Уметь: У1 Находить информацию о медицинских изделиях, работать с заводской документацией, читать схемы подключения функциональных элементов. Владеть: В1 Навыками взаимодействия со смежными отделами.
	ПКС-5.2. Осуществляет анализ конструкторской документации, вносит предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем с использованием роботов и искусственного интеллекта.	Знать: 32 Основные документы комплекта конструкторской документации и требования к содержанию этих документов. Уметь: У2 Анализировать схемы и рабочие чертежи и сопоставлять принятые технологические решения с требованиями заказчика. Владеть: В2 Навыками работы с программами для создания конструкторских документов и схем.

	<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 обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их Masterфункциональных элементов, блоков и узлов с использованием телеметрии.</p>	<p>Знать: З3 Назначение и принцип действия основных функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем  Уметь: У3 Модернизировать существующие системы с целью 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</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</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>

	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>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: 34 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>
ПКС-7. Способность к созданию	ПКС-7.1. Разрабатывает структуру телемедицинских	Знать: 35 Основы построения и топологии сетей, сетевую модель OSI,

интегрированных роботизированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов, телемедицинских технологий для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	сетей, осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	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 промышленных сетей и приемами работы с современными средствами диагностики лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека.
--	--	---

#### 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.	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	6	11	ПКС-5 ПКС-7	устный опрос, тест
2	2	Микропроцессорные комплекты БИС.	1	-	4	8	13	ПКС-5 ПКС-7	устный опрос
3	3	Классификация и основные параметры запоминающих устройств.	2	-	5	6	13	ПКС-5 ПКС-7	Тест
4	4	Постоянные запоминающие устройства.	2	-	5	10	17	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	-	6	10	18	ПКС-5 ПКС-7	Тест
7	7	Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных системах	2	-	-	16	18	ПКС-5 ПКС-7	устный опрос, тест
8	8	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов.	2	-	-	16	18	ПКС-5 ПКС-7	устный опрос
9	9	Микропроцессорные устройства на базе микроконтроллеров	2	-	-	16	18	ПКС-5 ПКС-7	Тест
Итого:			<b>16</b>		<b>30</b>	<b>98</b>	<b>144</b>		

## 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	1	-	-	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:		<b>16</b>			

**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	5	-	-	Разработка программы управления для модуля медицинской микропроцессорной системы
4	4	5	-	-	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	3	-	-	Составление алгоритмов и программ управления электромеханическими и электронными устройствами
7	6	3	-	-	Исследование схем аналого-цифровых устройств преобразования сигналов
Итого:		<b>30</b>	-	-	-

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	-	-	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	6	-	-	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	16	-	-	Параллельная и последовательная передача данных	Изучение теоретического материала по разделу
8	8	16	-	-	Методы аналого-цифрового преобразования	Изучение теоретического материала по разделу
9	9	16	-	-	Структуры микроконтроллеров	Изучение теоретического материала по разделу
Итого:		<b>98</b>	-	-	-	-

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

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

### 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы у обучающихся 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 (6 семестр) 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
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

### 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 6).

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</p>	<p>625039                      Тюмень                      Ул. Мельникайте 70</p> <p>625039                      Тюмень                      Ул. Мельникайте 70</p>

		<p>индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность:  Учебная интерактивная лаборатория биомедицинской аналитической техники ElvisII, датчик артериального давления (тонометр)-6, датчик газообразного кислорода-6, датчик температуры поверхности-6, датчик электрокардиограммы-6, 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>	
--	--	---	--

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины
1	Демонстрационный макет компьютерного томографа Philips mx 8000 dual Technical Specifications с пультом управления	Пакет программного обеспечения DICOM Viewer
2	Учебная интерактивная лаборатория биомедицинской аналитической техники ElvisII, датчик артериального давления (тонометр)-6, датчик газообразного кислорода-6, датчик температуры поверхности-6, датчик электрокардиограммы-6, ручной динамометр-6, ручной измеритель сердечного ритма-6, спирометр-6,	Компьютер с системным блоком Пакет программного обеспечения LabView
3	Лабораторный стенд по радиоэлектронике «Unitron-003», «ЛУЧ-2» (7 шт.)	Компьютер с системным блоком

## 11.Методические указания по организации СРС

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

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

В процессе подготовки к лабораторным 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

ПКС-5, ПКС-7

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (неуд)	3 (удовл)	4 (хорошо)	5 (отлично)
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>знать:</p> <p>на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов экономические ограничения; на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов экологические ограничения; на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов социальные и другие ограничения</p>	<p>Не может воспроизвести основное содержание изученного материала по микропроцессорной технике или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.</p>	<p>В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.</p>	<p>В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.</p>	<p>Корректно и полно воспроизводит полученные знания по медицинской микропроцессорной технике, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.</p>
	<p>уметь:</p> <p>на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений; на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений; на всех этапах жизненного цикла технических объектов</p>	<p>Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.</p>	<p>Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.</p>	<p>Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.</p>	<p>На основе изучения литературы и наблюдений может выделить и сформулировать проблему по микропроцессорной технике, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать</p>

	и процессов осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений				
	владеть: на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов знаниями по осуществлению профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений; на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов знаниями по осуществлению профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений; на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов знаниями по осуществлению профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и СРС	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и СРС	Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и СРС	Добивается высоких результатов по медицинской микропроцессорной технике
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: при решении задач профессиональной деятельности современные информационные технологии и программное обеспечение; при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения требования информационной безопасности	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 по медицинской микропроцессорной технике, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	уметь: при решении задач профессиональной деятельности использовать	Не понимает сущности предложенной для обсуждения	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с	На основе изучения литературы или наблюдений

<p>современные информационные технологии и программное обеспечение; при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения соблюдать требования информационной безопасности</p>	<p>проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.</p>	<p>с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.</p>	<p>положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.</p>	<p>может выделить и сформулировать проблему по медицинской микропроцессорной технике соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать</p>
<p>владеть: при решении задач профессиональной деятельности приемами использования современных информационных технологий и программного обеспечения; при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения знаниями по информационной безопасности</p>	<p>Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий преподавателя</p>	<p>Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания преподавателя</p>	<p>Добивается положительных результатов, выполняя задания преподавателя</p>	<p>Добивается высоких результатов, выполняя задания по медицинской микропроцессорной технике</p>

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

Учебная дисциплина «Медицинские микропроцессорные системы»

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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 обучающейся 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59491.html">http://www.iprbookshop.ru/59491.html</a> . — 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/869">https://e.lanbook.com/book/869</a> . — 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13946.html">http://www.iprbookshop.ru/13946.html</a> . — 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59491.html">http://www.iprbookshop.ru/59491.html</a>. — 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34741.html">http://www.iprbookshop.ru/34741.html</a>. — 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/44950.html">http://www.iprbookshop.ru/44950.html</a>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p>	ЭР*	30	100	+

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

ЭР\* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ В.Н. Баранов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.