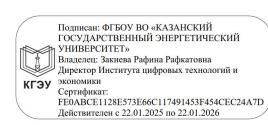


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ **Федеральное государственное бюджетное образовательное учрежде-**

ние высшего образования «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.05 Проектирование медицинских микропроцессорных устройств и интеллектуальных приборов

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение (Код и наименование направления подготовки)

Квалификация Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

Программу разработал(и):

Наименование ка-	Должность, уч.степень,	ФИО
федры	уч.звание	разработчика
ПМ	доцент, к.т.н.	Мухаметгалеев Т.Х.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ про- токола	Подпись
Одобрена	ПМ	11.03.2025	№3	Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	ПМ	11.03.2025	№3	Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	Учебно- методический совет института ИЦТЭ	25.03.2025	№7	Директор, д.п.н., доц. Закиева Р.Р.
Одобрена	Ученый совет института ИЦТЭ	25.03.2025	№7	Директор, д.п.н., доц. Закиева Р.Р.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине Целью освоения дисциплины Б1.В.ДЭ.01.02.05 Проектирование

медицинских микропроцессорных устройств и интеллектуальных приборов (ММУИП) является приобретение студентами знаний об архитектуре и принципах работы микропроцессоров в области медицинской инженерии, таких элементов микропроцессорных измерительных систем, как оперативные и постоянные запоминающие устройства, интерфейсы ввода-вывода, АЛУ, МРТ и т.д., изучение методов анализа и синтеза МУИП, получение навыков программирования микропроцессорови микроконтроллеров.

К задачам изучения дисциплины относятся:

определение понятия, структуры и роли медицинских микропроцессорных устройств ММУИП, изучение этапов жизненного цикла ММУИП, изучение технологий создания и функционирования медицинских ММУИП, изучение современных инструментальных средств создания ММУИП, изучение вопросов развития и совершенствования ММУИП в медицине.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

компетенции и индикаторы, формиру	темые у обучающимем.
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2 Способен выполнять проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и искусственного интеллекта	ПК-2.1 Выполняет проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и искусственного интеллекта ПК-2.2 Осуществляет контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения ПК-2.3 Применяет программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения
ПК-3 Способен производить технико- экономический расчет проектов разработки систем медицинского назначения	ПК-3.1 Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначения

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Основы конструирования и технологии приборостроения», «Цифровая и микропроцессорная

техника», «Инжиниринг интеллектуальных систем», Производственная практика (научно-исследовательская работа).

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Производственная практика (преддипломная практика), выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего	Всего	Ce	местр(1	ы)		
	3 E	часов	7	8			
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	12	432	216	216			
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	206	96	110			
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	3,33	120	60	60			
Лекции	1,5	54	30	24			
Практические (семинарские) занятия	1,5	54	30	24			
Лабораторные работы	0,33	12	0	12			
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	8,67	312	156	156			
Проработка учебного материала	3,67	132	84	48			
Курсовой проект	2	72	0	72			
Курсовая работа	1	36	36	0			
Подготовка к промежуточной аттестации	2	72	36	36			
Промежуточная аттестация:	Промежуточная аттестация:						
			КР	КП			

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

видам запліни							
Разделы		Расп	ределег	ние тру,	доем-	Фор-	Индексы индикаторов
дисциплины		кости				мы и	формируемых компе-
	OB	по ви	ідам уч	небной	рабо-	вид	тенций
	часов		Т	Ъ		кон-	
	Всего	Z	pa6.	H.	16.	троля	
	[eg]	лекции		зан.	. ps		
	Щ	ле	лаб.	пр.	сам. раб		
D 1 D	7.4	1.6	5		,	TPIC1	
Раздел 1. Введе-	74	16		16	42	TK1	ПК- 2.1.3, ПК-2.2.3,
ние. Архитектура ММУИП. Меди-							ПК-2.3.3
цинская техника							
Раздел 2. Подси-	70	14		14	42	TK2	
стема памяти	70	17		17	72	1112	ПК- 2.2.В, ПК-3.1.У,
ММУИП. Меди-							ПК-2.1 3
цинские микропро-							
цессорные устрой-							
ства							
Курсовая работа	36				36	ОМкр	ПК-2.3.У, ПК-2.2.У,
7 F F							ПК- 3.1.В
Экзамен	36				36	OM	

Итого за 3 семестр	216	30		30	156		
Раздел 3. По- следовательные интерфейсы МИС в меди- цине	54	12	6	12	24	TK3	ПК-2.3.3, ПК-2.1.У, ПК- 3.1.В
Раздел 4. Задачи автоматизации измерений с применением МИС. Автоматизация измерений в медицине.	54	12	6	12	24	TK4	ПК-2.3.У, ПК-2.3.В, ПК- 2.2.В, ПК-3.1.В
Курсовой проект	72				72	ОМкп	ПК-2.3.3, ПК-3.1.У, ПК-2.1 В
Экзамен	36				36	OM	ПК-2.1.3, ПК-2.1.У, ПК-2.1 В, ПК-2.2.3, ПК-2.2.У, ПК-2.2 В ПК-2.3.3, ПК-2.3.У, ПК-2.3 В ПК-3.1.3, ПК-3.1.У, ПК-3.1 В
Итого за 4 семестр	216	24	12	24	156		
ИТОГО	432	54	12	54	312		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Архитектура ММУИП. Медицинская техника

Тема 1.1. Архитектура микропроцессора: понятие архитектуры микропроцессора, представление информации в микропроцессорной системе; основные характеристики микропроцессоров; типы архитектур; архитектурно- функциональные принципы построения ЭВМ; Интегрирование медицинских устройств

Тема 1.2. Архитектура микропроцессора и особенности работы в медицинской области: типовые логические элементы и узлы микропроцессора, и их функции; стек, указатель стека, принцип работы стека; система шин

Тема 1.3. Микропроцессоры типа CISC. Микропроцессоры типа RISC

Раздел 2. Подсистема памяти ММУИП. Медицинские микропроцессорные устройства

Тема 2.1. Подсистема памяти микропроцессорной системы: классификация типов памяти; основные характеристики полупроводниковой памяти; постоянные запоминающие устройства

Тема 2.2. Подсистема памяти: оперативные запоминающие устройства (статические и динамические); буферная память; кеш-память; современные тенденции медицины в развитии подсистемы памяти микропроцессорных систем

Тема 2.3. Взаимодействие памяти с микропроцессором в условиях медицинских исследований.

Раздел 3. Последовательные интерфейсы МИС в медицины

Тема 3.1. Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе: системные шины.

Тема 3.2. Последовательная синхронная и асинхронная передача данных: медицинская терминология; асинхронная передача; синхронная передача; основы программирования

Тема 3.3. Последовательные интерфейсы: последовательная синхронная и асинхронная передача данных для медицинских приборов; микроконтроллерные

интерфейсы; организация физического уровня медицинских интерфейсов; способы обмена информацией в микропроцессорной системе

- Раздел 4. Задачи автоматизации измерений с применением МИС. Автоматизация измерений в медицине.
- Тема 4.1. Микроконтроллеры микропроцессорных медицинских систем управления: классификация специализированных процессоров для области медицины; процессоры встраиваемых систем; процессорное ядро MCS51, PIC, AVR, ARM; периферийные модули процессоров для встраиваемых применений
- Teма 4.2. Эволюция и ближайшие перспективы развития микропроцессорных систем медицинского применения
- Тема 4.3. Эволюция и ближайшие перспективы развития микропроцессорных медико-технических систем и медицинских приборов

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела	Темы практических занятий	Трудоемкость,
дисциплины		час
1	ПР1. Разработка прикладного медицинского программ-	14
	ного обеспечения для микропроцессорных	
	систем на основе	
	микроконтроллера	
2	ПР2. Система команд микропроцессора на примере 16/32-	14
	разрядного ARM-микроконтроллера	
3	ПР3. Интерфейс МИС на примере MCS51. И его примене-	12
	ние в медико-инструментальной практике	
4	ПР4. Реализация ввода и вывода сигналов МИС в	14
	реальном масштабе времени на примере электронных	
	модулей на базе микросхем программируемой логики	
	Итого	54

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Курсовой проект/работа

Курсовая работа (7семестр)

- 1. Изучение портативного электрокардиографа
- 2. Изучение системы непрерывного мониторинга артериального давления
- 3. Изучение устройства мониторинга когнитивных функций мозга
- 4. Изучение автономного дефибриллятора
- 5. Изучение устройства для мониторинга уровня глюкозы в крови

Курсовой проект (8 семестр)

Синтез корректирующего микропроцессорного БИХ-фильтра системы астатического следящего уравновешивания для модели медицинского прибора. Содержание проекта:

- 1. Выбор и расчет элементов измерительной системы
- 2. Исследование нескорректированного измерительного
- 3. Оптимизация измерительного контура

4. Программная реализация корректирующего микропроцессорного БИХ-фильтра

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльнорейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код	Код ин-	Заплани-	Уровень сформированности индикатора компетен				
ком	дикатора	рованные			ции		
пе- тен-	компетен- ции	результаты обучения	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий	
ции		по дисци- плине	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54	
				Шкала оцени	вания		
			онгилто	хорошо	удовле- твори- тельно	неудовле- творитель- но	
				зачтено		не зачте- но	
ПК-3		Знать:					
		Методы	Методы	Методы	Методы	Не	
		оценива-	оценива-	оцени-	оцени-	знает	
		ния требо-	ния тре-	вания	вания	мето-	
		ваний к	бований к	требо-	требо-	ды	
		деталям и	деталям и	ваний к	ваний к	оцени-	
		узлам си-	узлам си-	деталям	деталям	вания	
		стем ме-	стем ме-	и узлам	и узлам	требо-	
		дицинско-	дицин-	систем	систем	ваний	
		го назна-	ского	меди-	меди-	к дета-	
		чения	назначе-	цинско-	цинско-	лям и	
			ния, не	го	ГО	узлам	
			допускает	назна-	назна-	систем	
			ошибок	чения,	чения,	меди-	
				допус-	допус-	цин-	
				кает не-	кает не-	ского	
				точно-	грубые	назна-	
				сти	ошибки	чения	
		Уметь:					

	ПК-3.1 Оценивает требования к деталям и узлам си- стем меди- цинского назначения	Оценивать требования к деталям и узлам систем медицинского назначения Владеть: Навыками оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения	Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначения, не допускает ошибок Навыками оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения, не допускает ошибок	Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначени я, допускает неточност и Навыкам и оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения, допускает неболь-	Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначен ия, допускает негрубые ошибки Навыкам и оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения, допускает негрубые	Не умеет оценивает требования к деталям и узлам систем медицин ского назначен ия Не владеет навыками оценивания требований к деталям и узлам медицин-ского назна-
				допус- кает не-	допус-	цин-
ПК-2	ПК-2.1	Знать:				

75	1		L.		
Выполняет	Как выпол-	Как выпол-	Как вы-	Как вы-	Не знает
проектирован		няетс я про-	полняе	полняе	как вы-
	ектирование	ектиров	тся проек-	тся про-	полня
узлов систем		ание дета-	тир ова-	ектир	ется
медицинского	узлов систем	лей и узлов	ние дета-	ование	проекти
назначения	в медицинско-	систем ме-	лей и уз-	деталей и	рование
соответствии	го назначе-	дицинск	лов си-	узлов си-	деталей
с техниче-	ния в соот-	ого назна-	стем ме-	стем ме-	и узлов
ским задани-	ветстви и с	чения в со-	дицинс	дицинс	систем
ем с ис-	технических	ответств ии	кого	кого	медицин
пользовани е	мзаланием с	с техниче-	назначени	назначен	ского
	виспользова-	ских зада-	я в соот-	ия в соот-	назначен
автоматизаци		нием с ис-	ветст вии	ветствии с	ия в со-
и проектиро-	средств ав-	пользова	с техни-	техниче-	ответс
	итоматизации	нием	ческ их	ских за-	твии с
	и проектиро-				техничес
го интеллекта		средств ав-	заданием	данием с	
I O MITICALINERIO		томатиза	с исполь-	использо-	ких за-
	кусственного	ции и про-	зов анием	ванием	дание м с
	интеллекта	ектиров	средств	средств	исполь-
		ания и ис-	автоматиз	автомати-	зовани-
		кусствен	ации и	зациии	ем
		ного интел-	проектир	проекти-	средств
		лекта, не	ования и	рования	автома-
		допускает	искусстве	искусстве	тизации
		ошибки	нного ин-	нного ин-	проекти-
			теллект а,	теллект а,	рования
			допускает	допускает	и искус-
			неточност	негрубые	ственно-
			И	ошибки	го ин-
			И	ошибки	го ин- теллекта
			И	ошибки	
			И	ошибки	
	Уметь:		И	ошибки	
	Уметь: Выполнять	Выпопнять			теллекта
	Выполнять	Выполнять	Выполнят	Выполнят	не уме-
	Выполнять проектирова	проектиров	Выполнят ь проек-	Выполнят ь проек-	теллекта Не уме- ет вы-
	Выполнять проектирова ние деталей	проектиров ание дета-	Выполнят ь проектир ова-	Выполнят ь проектир ова-	Не уме- ет вы- полня ть
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов	проектиров ание дета- лей и	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета-	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета-	Не уме- ет вы- полня ть проекти
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем ме-	проектиров ание дета- лей и узлов си-	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз-	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз-	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди-	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си-	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си-	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме-	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме-	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си-	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме- дицинс	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов систем
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме-	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме-	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме- дицинс	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме- дицинс	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов систем
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ-	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме- дицинс кого	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме- дицинс кого	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов систем медицин
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с технических	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме- дицинс кого назначени	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме- дицинс кого назначен	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов систем медицин ского
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с технически	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме- дицинс кого назначени я в	Выполнят ь проек- тир ова- ние дета- лей и уз- лов си- стем ме- дицинс кого назначен ия в	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов систем медицин ского назначен
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с технически х заданием с использо-	Выполнят ь проектир ование детание детанов систем медицинс кого назначения в соответст вии с	Выполнят ь проектир ование детаней и узлов систем медицинс кого назначен ия в соответст вии с	Не умеет выполня ты проекти рование деталей и узлов систем медицин ского назначен ия в соответс
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств автоматизац	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с технически х заданием с использо- ва нием	Выполнят ь проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначения в соответст вии с техническ	Выполнят ь проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначен ия в соответст вии с техническ	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов систем медицин ского назначен ия в соответс твии с
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств автоматизац ии и	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с технически х заданием с использо- ва нием средств ав-	Выполнят в проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначения в соответст вии с техническ их зада-	Выполнят ь проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначен ия в соответст вии с техническ их зада-	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов систем медицин ского назначен ия в соответс твии с техничес
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств автоматизац ии и проектирова	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с технически х заданием с использо- ва нием средств ав- томатиза	Выполнят ь проектир ование детание детанов систем медицинс кого назначения в соответст вии с техническ их заданием с	Выполнят ь проектир ование детание детание детаний и узлов систем медицинс кого назначен ия в соответст вии с техническ их заданием с	Не умеет выполня ты проекти рование деталей и узлов систем медицин ского назначен ия в соответс твии с техничес ких за-
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств автоматизации и проектирова ния и	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с технически х заданием с использо- ва нием средств ав- томатиза ции и	Выполнят ь проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначени я в соответст вии с техническ их заданием с использов	Выполнят ь проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначен ия в соответст вии с техническ их заданием с использо	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов систем медицин ского назначен ия в соответс твии с техничес ких за- дание м с
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств автоматизации и проектирова ния и искусственн	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с технически х заданием с использо- ва нием средств ав- томатиза ции и проектиров	Выполнят ь проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначени я в соответст вии с техническ их заданием с использов анием	Выполнят ь проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначен ия в соответст вии с техническ их заданием с использо ванием	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов систем медицин ского назначен ия в соответс твии с техничес ких за- дание м с использ
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств автоматизац ии и проектирова ния и искусственн ого интел-	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с технически х заданием с использо- ва нием средств ав- томатиза ции и	Выполнят ь проектир ование детание детанов систем медицинс кого назначения в соответст вии с техническ их заданием с использов анием средств	Выполнят ь проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначен ия в соответст вии с техническ их заданием с использо ванием средств	Не умеет выполня ты проекти рование деталей и узлов систем медицин ского назначен ия в соответс твии с техничес ких задание м с использ ованием
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств автоматизации и проектирова ния и искусственн	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с технически х заданием с использо- ва нием средств ав- томатиза ции и проектиров	Выполнят ь проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначени я в соответст вии с техническ их заданием с использов анием средств автоматиз	Выполнят ь проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначен ия в соответст вии с техническ их заданием с использо ванием средств автоматиз	Не уме- ет вы- полня ть проекти рование деталей и узлов систем медицин ского назначен ия в соответс твии с техничес ких за- дание м с использ
	Выполнять проектирова ние деталей и узлов систем медицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств автоматизац ии и проектирова ния и искусственн ого интел-	проектиров ание дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с технически х заданием с использо- ва нием средств ав- томатиза ции и проектиров	Выполнят ь проектир ование детание детанов систем медицинс кого назначения в соответст вии с техническ их заданием с использов анием средств	Выполнят ь проектир ование деталей и узлов систем медицинс кого назначен ия в соответст вии с техническ их заданием с использо ванием средств	Не умеет выполня ты проекти рование деталей и узлов систем медицин ского назначен ия в соответс твии с техничес ких задание м с использ ованием

	Владеть: Навыками выполнения проектирова ния деталей и узлов	ного интел- лекта, не допускает ошибки Навыками выполнени я проекти- ров ания деталей и	допускает неточност и Навыкам и выпол- нен ия проектир ования	ования и искусстве нного интеллект а, негрубые ошибки Навыкам и выполнен ия проектир ования	автомат изации и проекти рования и искусств енного интелле кта Не владеет навыкам и выполне ния
	дицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств автоматизац ии и проектирова ния и искусственн ого интеллекта	стем меди- цинск ого назначения в соответ- ств ии с технически х заданием с использо- ва нием средств ав- томатиза ции и проектиров ания и искусствен ного ин- теллекта, не допус- кая ошибок		узлов си- стем ме- дицинс кого назначен ия в соответст вии с техническ их зада- нием с использо ванием средств автоматиз ации и проектир ования и искусстве нного ин- теллект а, допускает	проекти рования деталей и узлов систем медицин ского назначен ия в соответс твии с техничес ких задание м с использ ованием средств автомат изации и проекти рования и искусств енного интелле кта
Осуществляе т контроль соответствия требованиям руководящей документаци и разрабатывае мых проектов и тех-	лять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываем ых проектов и технической до-	лять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываем ых проектов и технической	ществлят ь контроль соответствия требованиям руководящей документаци и разрабатывае мых про-	ществлят ь контроль соответствия требованиям руководящей документаци	соответстви я требова- ния м руко- водяще й

устройства ме- дицинского назначения	назначения, не допускает ошибки	документаци и на изделия	документаци и на изделия и устройства медицинског о назначения, допускает негрубые ошибки	тыва емых проектов и техническо
ь контроль соответствия требованиям руководяще й документаци и разрабатыва емых проектов и технической документаци и на изделия и устройства медицинског о	проектов и техническо й документац ии на изделия и устройства медицинск ого назначения, не допускает ошибки	ации раз- рабаты ваемых проектов и техни- ческ ой документ ации на изделия и	лять кон- троль со- ответст вия тре- бован иям руководя щей до- кумент ации раз- рабат ываемых проектов и техни- ческ ой документ ации на изделия и устройств а меди- цинс кого назначен ия, до- пускает негрубые	Не уме- ет осу- щест влять контрол ь соот- ветс твия требован иям ру- ковод ящей до- кумен тации разрабат ываемых проекто в и техничес кой до- кумен тации на изделия и устройст ва меди- цин ско- го назначен
осуществлен ия контроля соответствия требованиям	ния кон- троля соот- ветств ия	Навыкам и осу- ществ ле- ния кон- троля со- ответст вия тре- бовани ям	и осу- ществ ления контроля соответст вия тре- бован	Не вла- деет навыкам и осу- щест вления контрол я соот- ветс

	_	U		I	
	* *	ей доку-	руководя	руководя	твия
	-	ментац ии	щей до-	щей до-	требован
		разрабатыв	кумент	кумент	иям ру-
		аемых про-	ации раз-	ации раз-	ковод
	документаци	ектов и	рабаты	рабат	ящей до-
	и на изделия	техническо	ваемых	ываемых	кумен
	и устройства	й докумен-	проектов	проектов	тации
	медицинског	тац ии на	и техни-	и техни-	разрабат
	о назначения	изделия и	ческ ой	ческ ой	ываемых
		устройства	документ	документ	проекто
		медицинск	ации на	ации на	В И
		ого назна-	изделия и	изделия и	техничес
		чения, не	устройств	устройств	кой до-
		допускает	а меди-	· 1	кумен
		ошибок	цинс кого	цинс кого	тации на
			назначени		изделия
			я, допус-	ия, до-	И
			кает не-	пускает	устройст
			точност и	негрубые	ва меди-
			i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	ошибки	цин ско-
				CHITIORII	го
					назначен
					назначен ИЯ
ПК-2.3	Знать:	<u> </u>	<u>l</u>	<u> </u>	11/1
		Vor many	Vor man	Vor man	Ца этгас
-	Как применять	_	_	1	Не знает
			нять про-	-	как приме-
4			граммные	-	нять про-
	цифровое обес-	1.1			граммн ые
_	печение процес-		цифровое		продукты и
		процессов об-	обеспечение		цифровое
4	1 1	работки ин-	процессов	процессов	обеспечени
	проектирования		обработки		е процессов
проектирован	деталей и узлов				
ия деталей и			и проектиро-		
	цинского назна-	F	ва ния дета-		
медицинского		медицинского	_	_	проектиров
назначения		назначения, не			
		допускает		'	лей и
		ошибок			узлов си-
				_	стем меди-
			неточности	1.0	цинско го
				ошибки	назначения
	Уметь:				
	применять	применять	применят	применят	Не уме-
	-	программн	ь про-		ет при-
		ые продук-	грамм	грамм	меня ть
		ты и циф-	ные про-	_	програм
	KI TIKINAANA			-	
		_	дукты и	дукты и	мные
	обеспечение	ровое обес-	дукты и цифровое	· .	мные пролукт
	обеспечение процессов	ровое обес- печени е	цифровое	цифровое	продукт
	обеспечение процессов обработки	ровое обес- печени е процессов	цифровое обеспечен	цифровое обеспече	продукт ы и
	обеспечение процессов обработки информации	ровое обес- печени е	цифровое	цифровое	продукт

ния деталей и узлов систем ме- дицинског о назначения	и и проектиров ания дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения, не допуска- ет ошибок	обработк и инфор- мац ии и проектир ования деталей и узлов си- стем ме- дицинс кого назначени я, допус- кая не- точност и	в обра- ботк и информац ии и проектир ования деталей и узлов си- стем ме- дицинс кого назначен ия, до- пуская	е обес- пече ние процесс ов обра- бот ки информа ции и проекти рования деталей и узлов систем медицин ского назначен ия
Навыками применения программны х продуктов и цифрового обеспечения процессов обработки информации и проектиро- ва ния дета- лей и узлов систем ме- дицинског о назначения	навыками применени я про- граммн ых продуктов и цифрово- го обеспе- чени я про- цессов об- работки информаци и и проектиров ания дета- лей и узлов си- стем меди- цинск ого назначения, не допуска- ет ошибок	применен ия про- грамм ных про- дукто в и цифровог о обеспе- чен ия процессов обработк и инфор- мац ии и проектир ования деталей и узлов си- стем ме- дицинс кого назначени я, допус- кая не- точност и	применен ия про- грамм ных про- дукто в и цифровог о обеспе- че ния процессо в обра- ботк и информац ии и проектир ования деталей и узлов си- стем ме- дицинс кого назначен ия, до- пуская ошибки	Не вла- деет навыкам и при- мене ния програм мных продукт ов и цифрово го обес- пече ния процесс ов обра- бот ки информа ции и проекти рования деталей и узлов систем медицин ского назначен ия

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания

результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

- 1. Лосев, С. А. Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: учебное пособие / С. А. Лосев. Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. 50 с. ISBN 978-5-907054-02-8.
- 2. Смирнова, С. В. Современные программные средства для проектирования, моделирования измерительных систем в приборостроении: учебнометодическое пособие / С. В. Смирнова. Казань: КНИТУ-КАИ, 2021 Часть 2: Программа LabVIEW 2021. 104 с. ISBN 978-5-7579-2515-8.
- 3. Быков, Л. В. Аппаратное и программное обеспечение автоматизированных систем: учебное пособие / Л. В. Быков. Москва: МАИ, 2020.-159 с. ISBN 978-5-4316-0771-4.
- 4. Лукашкин, В. Г. Измерительные сигналы: учебное пособие / В. Г. Лукашкин, М. Ю. Прилепко, С. А. Денисенко. Москва: АСМС, 2023. 232 с. ISBN 978-5-94836-512-1.

5.1.2. Дополнительная литература

- 1. Богаченков, А. Н. Цифровые устройства и микропроцессоры: методические указания / А. Н. Богаченков. Москва: РТУ МИРЭА, 2019. 67 с.
- 2. Мошкин, В. В. Микропроцессорные устройства в биотехнических системах. Методические указания по выполнению лабораторных работ: методические указания / В. В. Мошкин. Москва: РТУ МИРЭА, 2020. 48 с.
- 3. Бессонов, А. С. Микропроцессорные устройства в биотехнических системах: методические указания / А. С. Бессонов, Ю. И. Жданова, В. В. Мошкин. Москва: РТУ МИРЭА, 2022. 33 с.
- 4. Гуров, В. В. Проектирование микропроцессорных систем: лабораторный практикум: учебное пособие / В. В. Гуров, И. А. Егорова, В. Г. Тышкевич. Москва: НИЯУ МИФИ, 2010. 64 с. ISBN 978-5-7262-1232-6.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Электронный адрес
Π/Π		
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

<u>No</u>	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
п/п			

1	eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационно- аналитический портал в области науки и техники	www.elibrary.ru До- ступ свободный Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза
2	eLIBRARY.ru (Архив журналов РАН)	Российская академия наук и издательство «Наука» открыли свободный доступ к архивам журналов РАН на платформе eLIBRARY.ru	https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3 Доступ свободный Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза
3	Russian Science Citation (RSCI)	В рамках поддержки национального проекта «Наука» и решения задачи по повышению уровня отечественных научных журналов РАН, совместно с компаниями Clarivate Analytics и НЭБ (eLibrary) был создан российский индекс цитирования, Russian Science Citation Index, или «русская полка» журналов на платформе Web of Scince.	сlarivate.ru Доступ свободный
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	Ресурс обеспечивает свободный доступ к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов, к электронной библиотеке учебнометодических материалов для общего и профессионального образования	http://window.edu.ru/ Доступ свободный

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№	Наименование программного	Способ распространения	Реквизиты			
п/п	обеспечения	(лицензионное/свободно)	подтверждающих доку-			
			ментов			
1	Браузер Google Chrome	Система поиска	Свободная лицензия			
		информации в сети	Неискл. право.			
		интернет	Бессрочно			

2	Windows 7 Профессиональная	Пользовательская операци-	3AO
_	(Starter)	онная система	"СофтЛайнТрейд"
	(Starter)	ominas enerema	№2011.25486 ot
			28.11.2011 Неискл.
			право. Бессрочно
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для созда-	Свободная лицензия
		ния и просмотра файлов	Неискл. право.
		формата PDF	Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного	Свободная лицензия
		онлайн-взаимодействия	Неискл. право.
		преподавателя и студента	Бессрочно
5	MatLab	Пакет прикладных	Academic new Product
		программ для решения	From 10 to 24 Group
		задач технических	Licenses (per License):
		вычислений	договор №2013.39442,
			лицензиар – ЗАО
			«Софт Лайн Трейд»,
			тип (вид) лицензии –
			неискл. право, срок
			действия лицензии -
			бессрочно.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения				
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно- наглядные пособия				
Практические занятия	Компьютерный класс с вы- ходом в Интернет А-323	Специализированная учебная мебель, интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), лицензионное программное обеспечение				
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультиме- дийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение				
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение				
	Учебная аудитория для вы- полнения курсового проек- та A-323	, ,				

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с OB3 и инвалидов, имеющих нарушения опорно- двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во

все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с OB3 и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с OB3 и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения

о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с OB3 и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
 - обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
 - формирование солидарности и чувства социальной ответственности по

отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;
- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
 - повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

သ	2	<u> </u>	_	п/п
			2	№ раздела внесения изменений
			3	Дата внесения изменений
			4	Содержание изменений
			5	«Согласовано» Зав. каф. реали- зующей дисци- плину
			6	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.В.ДЭ.01.02.05 Проектирование медицинских микропроцессорных устройств и интеллектуальных приборов

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подго	ТОВКИ	12.03.01 Приборостроение (Код и наименование направления подготовки)					
Квалификация	Бакалавр	(Бакалавр / Магистр)					

Оценочные материалы по дисциплине Б<u>1.В.ДЭ.01.02.05</u> Проектирование медицинских микропроцессорных устройств и <u>интеллектуальных приборов</u> предназначенны для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестры <u>7,8</u>

<u>семестры 7,8</u>					Рейти	ІНГОВЫ	е пока	затели	ſ		
Наименование раздела	Формы и вид контроля	І текущий контроль	Дополнительные баплы к ТК1	ІІ текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	ІV текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК4	Итого	Промежуточная ат- тестация
			7 ce	еместј)		1				
Раздел 1. Введение. Архитектура МУИП. Медицинская техника	Раздел 1. Введение. Ар- TK1 13 0-12 13- 25 13									13-25	
Письменный опрос		4	0-4								
Защита практической работы		4	0-4								
Опрос по разделу		5	0-4								
Раздел 2. Медицинские микропроцессорные устройства	ТК2			13	0-12					13- 25	13-25
Письменный опрос				4	0-4						
Защита практической работы				4	0-4						
Опрос по разделу				5	0-4						
			8 се	еместр)						
Раздел 3. Последовательные интерфейсы МИС в медицине	ТК3					13	0-12			13- 25	13-25
Письменный опрос						4	0-4				
Защита практической работы						4	0-4				
Опрос по разделу						5	0-4				
Раздел 4. Особенности автоматизации в медицине	ТК4							13	0-12	13- 25	13-25
Письменный опрос								4	0-4		

Защита практической работы					4	0-4	
Опрос по разделу					5	0-4	
Промежуточная аттестация (экзамен)	OM						0-45
Задание промежуточной аттестации							0-15
В письменной форме по билетам							0-30

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

компе- тенции компетенции результаты обучения по дисциплине отлично хорошо удовлет- ворительно тельно			pesymbraro	Уровень сформированности индикатора компетенции				
тенции компетенции результаты обучения по дисциплине отлично хорошо удовлетворительно ТК-3 Знать: Методы оценивания Методы оценивания Методы оценивания Методы оценивания Методы оценивания Требований требований из требо- из требо- оцениван из требований из требо- из требо- оцениван из требо- оцениван из требо- оцениван из требо- оцениван из требо- оцениван оценива			Заплани-	Высокий	Средний		Низкий	
тенции компетенции обучения по дисциплине отлично хорошо удовлетворительно летворительно ———————————————————————————————————			_	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54	
ПК-3.1 Оценивает требования к деталям и узлам си- стем меди- цинско го денавания требования и узлам си- деталям и назначения назначени назначен медицинс кого систем меди- деталям и узлам си- деталям и узлам си- деталям и узлам си- деталям и узлам си- деталям и назначения назначени назначен медицинс кого динс кого динс кого систем не допуска- назначени назначен медицинс ет ошибок я, допуска- ия, допус- кого ет неточ- кает негруназначен ия ошибки		_			Шкала оцени	вания		
ПК-3 Знать: Методы оценивания оценивания оценивания оценивания требований гребований ия требо- ия требо- оцениван ия требо- ия требо- оцениван и из				отлично	хорошо	-	летвори-	
Методы оценивания оценивания оцениван оцениван оценивания требований требований из требо- из требо- оцениван					зачтено		не зачтено	
оценивания требований гребований ия требо- ия требо- оцениван из треб	ПК-3		Знать:		,	,		
Уметь:		ПК-3.1 Оценивает требования к деталям и узлам си- стем меди- цинского	оценивания требований к деталям и узлам си- стем меди- цинско го назначения	оценивания гребований к деталям и узлам си- стем меди- цинск ого назначения, не допуска-	оцениван ия требо- ваний к деталям и узлам си- стем меди- цинс кого назначени я, допуска- ет неточ- ност	оцениван ия требо- ваний к деталям и узлам си- стем меди- цинс кого назначен ия, допус- кает негру- бые	методы оцениван ия требо- ваний к деталям и узлам систем медицинс кого назначен	

к деталям и узлам си- стем меди- цинского назначения	ет ошибок	Оценивает требова- ния к деталям и узлам си- стем меди- цинского назначения я, допуска- ет неточ-	Оценивает требо- вания к деталям и узлам си- стем меди- цинского назначен ия, допус- кает негру- бые ошибки	Не умеет оценивает требо-вания к деталям и узлам систем медицинского назначения
оценивания требований к деталям и узлам меди- цинского назначения	Навыками оценивания требований к деталям и узлам ме- дицинск ого назна- чения, не допускает ошибок	Навыками и оцени- вания требований к деталям и узлам ме- дицинс кого назначени я, допус- кает не- большие неточности	Навыками и оцени- ван ия требований к деталям и узлам меди- цинс ко- го назначен ия, до- пускает негру- бые ошибки	Не владе- ет навы- кам и оцениван ия требо- ваний к деталям и узлам меди- цинс кого назна- чения
Знать:				

ПК-2	ППС 2.1	IC	TC	TC	TC	TT
11K-2	ПК-2.1	Как выпол-	Как выпол-	Как вы-		Не знает
	Выполняет	няетс я про-	няетс я про-	полняе	полняе	как вы-
		ектирова	ектиров	тся проек-	тся про-	полняе
	ние деталей и	ние деталей	ание дета-	тир ова-	ектир	тся про-
	узлов систем	и узлов	лей и	ние дета-	ование	ектир
	медицинског	систем ме-	узлов си-	лей и уз-	деталей и	ование
	о назначения	дицинско го	стем меди-	лов си-	узлов си-	деталей и
	в соответ-	назначения	цинск ого	стем ме-	стем ме-	узлов си-
	ствии с тех-	в соответ-	назначения	дицинс	дицинс	стем ме-
	ническим за-	стви и с	в соответ-	кого	кого	дицинс
		технических		назначени	назначен	кого
	использовани			я в	ия в	назначен
			х заданием	соответст	соответст	ия в
	-	ием средств	с использо-	вии с		соответст
	и проектиро-	_	ва нием	техническ	техническ	вии с
		ии и	средств ав-	их зада-	их зада-	техничес
	искусственно	1	томатиза	нием с	нием с	ких зада-
	го интеллек-		,	использов		нием с
	та	искусственн	проектиров	анием	ванием	использо
		ого интел-		средств	средств	ванием
		лекта		автоматиз	автоматиз	средств
			ного интел-	ации и	ации и	автомати
			лекта, не	проектир	проектир	зации и
			допускает	ования и	ования и	проектир
			ошибки	искусстве	искусстве	ования и
				нного ин-	нного ин-	искусств
				теллект а,	теллект а,	енного
				допускает	допускает	интеллек
				неточност	негрубые	та
				И	ошибки	
		Уметь:				
		Выполнять	Выполнять	Выполнят	Выполнят	Не умеет
			проектиров	ь проек-	ь проек-	выполнят
		ние деталей	ание дета-	тир ова-	тир ова-	ь проек-
		и узлов	лей и	ние дета-	ние дета-	тир ова-
		систем	узлов	лей и	лис дета лей и	ние
			_	узлов си-		деталей и
		медицинско	систем ме-	узлов си-	узлов си- стем ме-	узлов си-
		го назначе-	дицинск			l
		ния в соот-	ого назна-	дицинс	дицинс	стем ме-
		ветстви и с	чения в со-	КОГО	КОГО	дицинс
		технических	ответств ии	назначени	назначен	кого
		заданием с		Я В	ИЯ В	назначен
			технически	соответст	соответст	В в
		-		вии с	вии с	соответст
		автоматизац	с использо-	техническ	техническ их	
		ии и	ва нием	их зада-	заданием с	техничес ких
		1 -	средств ав-	нием с		заданием с
		и кин	томатиза	использов	нием средств автоматиз	
		искусственн ого		анием		нием средств автомати за-
		интеллекта		средств	ектир ования	
				автоматиз		ции и проектир
			=	ации и		просктир ования и
I		1	DO THEODERON	i		ODMITTIN II
			го интеллекта, не допускает	проектир	го интеллект	

Владеть: Навыками выполнения выполнения выполнения проектирова я проектиния деталей и узлов деталей и ования ования ия проектир назначения динск ого стем мединско го стем мединине дицине дицине допуская допуская допуская допуская допуская допуская допуская петотис интеллек и искусстве на петочност и петольс и искусстве и искусстве ин проектир ования и и и скусстве инстользо искусстве инстользо искусстве инстользо искусстве инстользо ования и и и искусстве инстользо ования и и и искусстве инстользо ования и ования и ования и и искусстве инстользо ования и ования и ования и проектиро ования и проектир ования и онителлек и стольская допускает негочност неточност нето		ошибки	ования и искусстве нного интеллект а, допускает неточност и	а, негрубые ошибки	ного интел- лек та
Навыками выполнения выполнения выполнения выполнения и выполивения и выполивения и выполивения и выполивения и выполивения и узлов ареаталей и ования проектир проектир выполнени и узлов систем меточнего и узлов сидеталей и ования и проектир выполнения и узлов сидеталей и ования и проектир выполнения и ования и проектир выполнения и от стем мединительного и от меточнего и от меточнего и обания и проектир выполнения и проектир выполнения и проектир ования и проектирова и обания и от от интелнета и обания и ования и проектирова и обания обания обания обаниться обани обания обани обания обани обаниться обани обаниться о	Владеть:				
неточност негрубые интеллек и ошибки та	выполнения проектирова ния деталей и узлов систем медицинско го назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств автоматизац ии и проектирова ния и искусственн ого интел-	выполнени я проектиров ания деталей и узлов систем медицинск ого назначения в соответств ии с технически х заданием с использова нием средств автоматиза ции и проектиров ания и искусствен ного интеллекта, не допуствания	и выполнен ия проектир ования деталей и узлов систем медицинс кого назначени я в соответст вии с техническ их заданием с использов анием средств автоматиз ации и проектир ования и искусстве нного ин-	и выполнен ия проектир ования деталей и узлов си- стем ме- дицинс кого назначен ия в соответст вии с техническ их зада- нием с использо ванием средств автоматиз ации и проектир ования и искусстве нного ин-	ет навы- кам и выполнен ия проек- тир ова- ния дета- лей и уз- лов си- стем ме- дицинс кого назначен ия в соответст вии с техничес ких зада- нием с использо ванием средств автомати зации и проектир ования и
	Знать:		неточност	допускает негрубые	интеллек

Осуществляе т контроль требованиям соответствия требованиям руководящей руководящей разрабатываем документации и разрабатываем вае мых про-документации ектов и на изделия и	оответствия ребованиям уководяще документаци и разрабаньа емых проектов и ехнической окументаци на изделия устройства педицинског
требованиям руководящей руководящей руководящей разрабатываем разрабатыв	оответствия ребованиям уководяще документаци и разрабаньа емых проектов и ехнической окументаци на изделия устройства педицинског
требованиям руководящей руководящей руководящей разрабатываем разрабатыв	ребованиям уководяще документа- ки и разраба- ыва емых роектов и ехнической окументаци на изделия устройства педицинског
требованиям документации руководящей разрабаты- вае мых проектов и разрабаты- вае мых проектов	уководяще уководяще документа- ди и разраба- ыва емых проектов и ехнической окументации на изделия устройства
руководящей разрабатываем документаци и разрабаты- документаци и разрабаты- вае мых про- вае мых	документа- ди и разраба- ыва емых проектов и ехнической окументаци на изделия устройства педицинског
рокументаци и разрабаты- и разрабаты- и разрабаты- и разрабаты- и разрабаты- вае мых про- документации документации документации и устройства медицинского и назначения и устройства и уст	и и разраба- ыва емых роектов и ехнической окументаци на изделия устройства ведицинског
разрабаты- вае мых про- документации документации проектов и на изделия и на издел	и и разраба- ыва емых роектов и ехнической окументаци на изделия устройства ведицинског
вае мых про- документации ина изделия и на	роектов и ехнической окументаци на изделия устройства педицинског
ектов ина изделия ина изделия и технической технической устройства медицинского и на изделия и	ехнической окументаци на изделия устройства педицинског
устройства медицинского дицинского назначения и устройства медицинского о назначения от назначения	окументаци на изделия устройства недицинског
документаци и на изделия и на издели и на изделия и на издели и на издели и на издели и на изде	на изделия устройства недицинског
и на изделия назначения назначения, не и устройства и ус	устройства педицинског
и устройства допускает ошибки о назначе- о назначе- о назначения о назначения ет негочно- сти Уметь: осуществлят осуществля осуществ осуществ на контроль ть контроль доть со- троль со- дять со- дять кон- осу деть проль со-	едицинског
и устройства медицинског о назначения обращения обращен	едицинског
медицинског о назначения о назначения, допускания, допусканет неточности Уметь: осуществлят осуществля осуществ осуществ на осуществ неточностоть контроль дать консоответстви соответстви троль со-	
ет неточно- ет негрубые ошибки Уметь: осуществлят осуществля осуществ осуществ Не контроль ть контроль лять кон- лять кон- осу соответстви соответств троль со- троль со- лят	азначения
ет неточно- ет негрубые ошибки Уметь: осуществлят осуществля осуществ осуществ Не контроль ть контроль лять кон- осу соответстви соответств троль со- троль со- лят	
уметь: осуществля осуществ осуществ Не ь контроль ть контроль лять кон- осу соответстви соответств троль со- троль со- лят	
осуществлят осуществля осуществ Не контроль ть контроль лять кон- лять кон- осу соответстви соответств троль со- троль со- лят	
осуществлят осуществля осуществ Не контроль ть контроль лять кон- лять кон- осу соответстви соответств троль со- троль со- лят	
осуществлят осуществля осуществ Не контроль ть контроль лять кон- лять кон- осу соответстви соответств троль со- троль со- лят	
ь контроль ть контроль лять кон- осу соответстви соответств троль со- троль со- лят	
соответстви соответств троль со- троль со-	Не умеет
	существ
я требова- ия требова- ответст ответст тро	ять кон-
	роль со-
	тветст
	ия тре-
документац документац руководя руководя бог	ован
ии разраба- ии разраба- щей до- иям	ям ру-
	оводя
проектов и проектов и ации раз- ще	цей до-
технической техническо рабаты рабат кул	умент
документац й докумен- ваемых ываемых аци	ции раз-
ии на тации на проектов проектов раб	абат
изделия и изделия и и техни- ыв	іваемых
устройства устройства ческ ой ческ ой про	роектов
медицинско медицинск документ документ и т	техни-
го назначе- ого назна- ации на ации на чес	ес кой
ния чения, не изделия и изделия и дог	окумент
допускает устройств устройств аци	ции на
ошибки а меди- а меди- изд	зделия и
цинс кого цинс кого уст	стройст
назначени назначен ва	а меди-
я, допус- ия, до- ци	инс кого
кает пускает наз	азначен
неточности негрубые ия	R
ошибки	
Владеть:	

1	T.T.	T.T.	T T	T.T.	TT
	Навыками	Навыками	Навыкам	Навыкам	Не владе-
	осуществле	осуществле	и осу-	и осу-	ет навы-
	ния кон-	ния кон-	ществ ле-	ществ ле-	кам и
	троля соот-	троля соот-	ния кон-	ния кон-	осуществ
	ветстви я	ветств ия	троля со-	троля со-	ления
	требования	требования	ответст	ответст	контроля
	м руководя-	м руково-	вия тре-	вия тре-	соответст
	ще й доку-	дящ ей до-	бовани ям	бован иям	вия тре-
	ментац ии	кументац	руководя	руководя	бован
	разрабатыва	ии разраба-	щей до-	щей до-	иям ру-
	емых проек-	тыв аемых	кумент	кумент	ководя
	тов и	проектов и	ации раз-	ации раз-	щей до-
	технической	техническо	рабаты	рабат	кумент
		й докумен-	ваемых	ываемых	ации раз-
	ии на	тац ии на	проектов	проектов	рабат
		изделия и	и техни-	и техни-	ываемых
	устройства	устройства	ческ ой		проектов
	- 1	медицинск	документ		и техни-
	го назначе-	ого назна-	ации на	ации на	чес кой
	ния	чения, не	изделия и	изделия и	документ
	1111/1	допускает	изделия и устройств		ации на
		допускает ошибок	устроиств а меди-	а меди-	ации на изделия и
		ОШИООК			
			цинс кого	цинс кого	устройст
			назначени	назначен	ва меди-
			я, допус-	ия, до-	цинс кого
			кает	пускает	назначен
			неточност	негрубые	ия
			И	ошибки	
ПК-2.3	Знать:				
Применяет	Как применять	Как применять	Как приме-	Как приме-	Не знает как
программные		_	нять про-	нять про-	применять
		* *	граммные	граммны е	программны
	цифровое обес-	1 -	_	•	е продукты
	11	обеспечение	цифровое		и цифровое
	цессов обработ-		обеспечение		обеспечение
	ки информации	1 ·	процессов		процессов
информации		формации и	обработки	_	обработки
		проектировани	-	*	информации
	ровани ядста- лей и узлов			и проектиро-	* *
лей и узлов	_			ва ния дета-	
		ľ			ва ния дета- лей и
		медицинского	_	_	
назначения	назначения	назначения, не			узлов си-
TIMOTIM TOTTIMA		допускает	цинског о		стем меди-
		ошибок	назначения,		цинског о
			допускает	_	назначения
			неточности	негрубые	
				ошибки	
	**				
	Уметь:				

1			1	1	
	применять	применять	применят	применят	Не умеет
	программны	программн	ь про-	ь про-	применят
	е продукты	ые продук-	грамм	грамм	ь про-
	и цифровое	ты и циф-	ные про-	ные про-	грамм
	обеспечение	ровое обес-	дукты и	дукты и	ные про-
	процессов	печени е	цифровое	цифровое	дукты и
	обработки	процессов	обеспечен	обеспече	цифровое
	информации	обработки	ие про-	ние про-	обеспече
	и проекти-	информаци	цессов	цессо в	ние про-
	рова ния	и и	обработк	обработк	цессо в
	деталей и	проектиров	и инфор-	и инфор-	обработк
	узлов	ания дета-	мац ии и	мац ии и	и инфор-
	систем ме-	лей и	проектир	проектир	ма ции и
	дицинско го	узлов си-	ования	ования	проектир
	назначения	стем меди-	деталей и	деталей и	ования
		цинск ого	узлов си-	узлов си-	деталей и
		назначения,	стем ме-	стем ме-	узлов си-
		не допуска-	дицинс	дицинс	стем ме-
		ет ошибок	кого	кого	дицинс
		J. C.IIIIOOR	назначени	назначен	кого
			я, допус-	ия, до-	назначен
			кая не-	пуская	ия
			точност и	негрубые	rizi
			точност и	ошибки	
				ОШИОКИ	
	Владеть:				
	Навыками	110 D1 1100 111	WODI WOM	HODE HOOVE	Не владе-
		навыками	навыками	навыками	
	применения	применени	применен	применен	ет навы-
	программны	я про-	ия про-	ия про-	кам и
	х продуктов	граммн ых	грамм	грамм	применен
	и цифрового	продуктов	ных про-	ных про-	ия про-
	обеспечения	и цифрово-	дукто в и	дукто в и	грамм
	процессов	го обеспе-	цифровог	цифровог	ных про-
	обработки	чени я про-	о обеспе-	о обеспе-	дукто в и
	информации	цессов об-	чен ия	че ния	цифровог
	и проекти-	работки	процессов	процессо	о обеспе-
	рова ния	информаци	обработк	в обра-	че ния
	деталей и	и и	и инфор-	ботк и	процессо
	узлов	проектиров	мац ии и	информац	в обра-
	систем ме-	ания дета-	проектир	ии и	ботк и
	дицинско го	лей и	ования	проектир	информа
	назначения	узлов си-	деталей и	ования	ции и
		стем меди-	узлов си-	деталей и	проектир
		цинск ого	стем ме-	узлов си-	ования
		назначения,	дицинс	стем ме-	деталей и
		не допуска-	кого	дицинс	узлов си-
		ет ошибок	назначени	кого	стем ме-
		1			
			я лопус-	назначен	лицинс
			я, допус- кая не-	назначен ия ло-	дицинс кого
			кая не-	ия, до-	дицинс кого
			кая не-	ия, до-	
			кая не-	ия, до-	

		И	ошибки	назначен
				ия

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение за верно выполненные задания практических занятий и письменных опросов; глубокое понимание методов анализа и синтеза микропроцессорных систем; демонстрацию навыков решения типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью; полные и содержательные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«хорошо»** выставляется за большинство верно выполненных заданий практических занятий и письменных опросов; хорошее владение методами анализа и синтеза микропроцессорных систем; достаточно полные и содержательные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при 60% верно выполненных заданий практических занятий и письменных опросов; среднее понимание методов анализа и синтеза микропроцессорных систем; посредственные

способности применения методов анализа и синтеза микропроцессорных систем; посредственные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение заданий практических занятий и тестов; отсутствие понимания методов анализа и синтеза микропроцессорных систем; неспособность применять методы анализа и синтеза микропроцессорных систем; отсутствие ответов на вопросы экзаменационного билета.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование		Описание
оценочного сред-	Краткая характеристика оценочного средства	оценочного
ства		средства
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидувальном порядке или группой обучающихся	Темы проектов
Конспектировани е учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий

Опрос по	Знание	основных	понятий	Перечень опреде-
разделам	темы/раздела/	дисциплины		лений основных
(темам)				понятий те-
				мы/дисциплины

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемые компетенции: ПК-2, ПК-3

- 1. Определение процессора, микропроцессора, микроконтроллера. Медицинские термины.
 - 2. Архитектура процессора или вычислительной системы.
 - 3. Типовая структура 8-разрядного микропроцессора.
- 4. Арифметико-логическое устройство (АЛУ), функции АЛУ в медицинском приборостроении.
- 5. Основные элементы АЛУ. Одноразрядный сумматор, таблица истинности.
 - 6. Устройство управления (УУ), функции УУ.
 - 7. Стек, указатель стека, принцип работы стека.
- 8. Последовательность работы микропроцессора на примере медицинских приборов (с использованием упрощенных структурных схем УУ, АЛУ и типовой структуры МП).
- 9. Прерывание, обработчик прерывание, работа микропроцессора. 10. Механизмы реализации условных переходов в машинной программе.
 - 11. Понятие шины в медицинской микропроцессорной технике.
 - 12. Параллельный интерфейс. Шина данных. Шина адреса. Шина управления.
- 13. Последовательный интерфейс. Основные отличия последовательного интерфейса от параллельного интерфейса и особенности в медицинских приборах.
 - 14. Синхроннаяпоследовательная передача данных, сигнальные линии.
 - 15. Формат информационного кадра (временная диаграмма).
- 16. Асинхронная последовательная передача данных, сигнальные линии.
 - 17. Формат информационного кадра (временная диаграмма).

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемые компетенции: ПК-2, ПК-3

- 1. Определение микропроцессора, микропроцессорных средств, микропроцессорной медицинской системы.
 - 2. Классификация микропроцессоров, области применения в медицине.
 - 3. Архитектура МП, типы архитектур.
 - 4. Определение микроконтроллера.
 - 5. Машинный такт, машинный цикл.
 - 6. Отличительные особенности RISC микропроцессоров от CISC.
 - 7. Одноразрядный сумматор, таблица истинности.

- 8. Статические запоминающие устройства
- 9. Динамические запоминающие устройства
- 10. Запоминающие устройства с произвольной выборкой
- 11. Микросхемы памяти в составе микропроцессорной системы медицинского прибора
- 12. Общие характеристики микроконтроллерного семейства MCS51. 13. Микроконвертор ADUC812, отличительные особенности от Intel8051.
- 14. Система команд микропроцессора, код операции, операнды, структура и виды команд.
 - 15. Классификация команд.
 - 16. Выполнение микропроцессором подпрограммы.
- 17. Механизмы передачи параметров подпрограмме в машинной программе.
- 18. Какие команды можно использовать для создания циклической программы?
 - 19. Какими обязательными свойствами должна обладать подпрограмма?
- 20. Каким образом используется стек при выполнении подпрограмм и обработчиков прерывания?
 - 21. От чего зависит глубина вложенности подпрограмм?
 - 22. Понятие интерфейса ввода/вывода в медицинской технике.
 - 23. Приборный интерфейс.
 - 24. Интерфейс локальной вычислительной сети.
- 25. Параллельная передача данных. Шина данных. Шина адреса. Шина управления.
 - 26. Последовательный интерфейс. Основные отличия последовательного интерфейса от параллельного интерфейса.
- 27. Микропроцессорные интерфейсы: UART, I2C, SPI. Сопряжение МК с периферийными ИС с использованием этих интерфейсов.
 - 28. Организация физического уровня интерфейса RS-232C
 - 29. Организация физического уровня интерфейса RS-485.
- 30. Перечислите характерные черты архитектуры однокристальных микроконтроллеров, направленные на взаимодействие с объектами управления.
- 31. Организация режима реального времени в микропроцессорной системе.
 - 32. Описать структуру ЦАП на основе R-2R-матрицы.
 - 33. Классификация АЦП.
 - 34. Структура АЦП последовательного
- счёта. 35. Структура АЦП последовательного приближения.

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемые компетенции: ПК-2, ПК-3

- 1. Классификация, краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных средств в медицине.
- 2. Архитектуры современных микропроцессоров в медицине и отличие их от классической архитектуры фон Неймана: системы с прерываниями, пря-

мым доступом к памяти; гарвардская архитектура, архитектура сигнальных процессоров.

- 3. Типовая организация подсистем обработки и управления.
- 4. Способы передачи информации в микроЭВМ: синхронный, асинхронный, асинхронно-синхронный.
- 5. Интерфейсы. Функции интерфейсов. Характеристики интерфейсов в медишине.
- 6. Внутренние и внешние интерфейсы. Способы организации интерфейсов: с изолированной шиной, с общей шиной.
- 7. Организация подсистем ввода-вывода в МПС: по опросу, по прерыванию, в режиме ПДП.
- 8. Прерывания. Общая схема обработки прерываний. Определение источников прерывания: полинг, дейзи-цепочки, векорные прерывания.
- 9. Микросхемы памяти, классификация. Статические ЗУ, временные диаграммы. Синхронная и асинхронная память.
- 10. Особенности построения и работы динамических ЗУ, временные диаграммы. Типовые схемы построения блоков динаических ЗУ.
- 11. Организация подсистем памяти в МПС: одноуровневая (линейная, страничная, с интерливингом) и с КЭШ-памятью.
- 12. Методы расширения адресного пространства микроЭВМ: банков памяти, базовых регистров, окна. Контроль информации в ЗУ.
- 13. Однокристальные микро-ЭВМ и контроллеры, организация и особенности проектирования систем на их основе.
 - 14. Устройства ввода-вывода информации
- 15. Последовательность проектирования. Этапы разработки программного обеспечения для медицинской области.
 - 16. Резидентные и кросс-системы.
 - 17. Последовательность разработки и отладки аппаратной части.
 - 18. Средства разработки и отладки МПС.
 - 19. Инструментарий разработчика аппаратной части.

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемые компетенции: ПК-2, ПК-3

- 1. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.
- 2. Основные конструкции, реализации типовых узлов в медицине.
- 3. Комбинаторные схемы.
- 4. Счетчики.
- 5. Цифровые автоматы.
- 6. Микропроцессор, микропроцессорная БИС, микропроцессорный комплект, микропроцессорная система, микроЭВМ.
 - 7. Классификация микропроцессорных комплектов интегральных схем.
- 8. Архитектура микроЭВМ и микропроцессорных систем. Система с тремя шинами.
- 9. Передача информации в трехшинной системе. Интерфейс с объектами управления.
 - 10. Элементы архитектуры микропроцессоров (МП).
 - 11. Общие принципы построения МП. Секционные МП.
 - 12. Проблема выбора структуры и формата команд. Кодирование команд.

13. Мультиплексирование. микропрограммного управления

операциями.

14. Особенности построения и функционирования блоков прерывания работы в медицине.

Особенности

15. Принцип организации систем ввода-вывода. Основные машинные циклы, слово состояния

МΠ.

- 16. Стандартные интерфейсы для области медицины.
- 17. Последовательный интерфейс с ЭВМ.
- 18. Микропроцессоры серии I8080.
- 19. Микропроцессорное ядро I8051.
- 20. Реализация ядра I8051 в виде ядра C51 на микроконтроллерах фирмы Silabs в медицине.
- 21. Микропроцессорное ядро С51 и его характеристики, структурная схема, условно-графическое обозначение, функции МП.
- 22. Управляющие сигналы, их функциональное назначение для медицинского приборостроения.
 - 23. Компоненты микропроцессорных систем.
 - 24. Многорежимный буферный регистр, шинный формирователь.
 - 25. Последовательный и параллельный контроллеры (адаптеры).
- 26. Интервальный таймер, тактовый генератор. Аппаратные средства прерывания.
 - 27. Организация прямого доступа к памяти МП системы.
 - 28. 8-разрядные микроконтроллеры семейства Motorola 68HC08/908.
- 29. Общая структура микроконтроллеров 68HC08/908. Микроконтроллер 68HC908GP32.
- 30. Процессорный модуль CPU08. Регистровая модель. Режимы адресации. Базовая система команд. Интеграция в медицине
- 31. Формирование тактовых импульсов. Реализация прерываний. Организация и программирование памяти.
- 32. Параллельные порты ввода-вывода в медицине. Модуль асинхронного последовательного интерфейса SPI08. Таймерные модули.

Для промежуточной аттестации (экзамен):

Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретенных в результате изучения дисциплины «Проектирование медицинских микропроцессорных устройств и интеллектуальных приборов».

Экзамен проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием.

Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса из перечня экзаменационных вопросов. Билеты формируются преподавателем перед зачетно- экзаменационной сессией.

- 1. Микропроцессорная система, понятия, структура, основные принципы организации. Определение микропроцессора (МП), микроконтроллера (МК). Медицинские микропроцессоры и микроконтроллеры.
- 2. Типовая структура микропроцессора (на примере 8-разрядного МП i8080).
 - 3. Арифметико-логическое устройство (АЛУ), функции АЛУ в медицине.
- 4. Устройство управления (УУ), функции УУ. Устройства управления в медицинских приборах.
 - 5. Стек, указатель стека, принцип работы стека.
- 6. Последовательность работы микропроцессора на примере типовой команды (с использованием упрощенных структурных схем УУ, АЛУ и типовой структуры МП).
- 7. Основные микропроцессоры i8080, i8086 (i8088), i80286, i80386 (общие сведения). Их применение в медицинской практике
- 8. Основные семейства микроконтроллеров MCS51, AVR, PIC, ARM (общие сведения). Их применение в медицинских устройствах.
- 9. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Статические запоминающие устройства. Динамические запоминающие устройства.
 - 10. Прерывание, обработчик прерывание, работа микропроцессора.
- 11. Механизмы реализации условных переходов в машинной медицинской программе.
- 12. Основные принципы организации ввода/вывода и их особенности. Интерфейс ввода/вывода в медицинской микропроцессорной технике.
- 13. Параллельная передача данных. Шина данных. Шина адреса. Шина управления. Селектор адреса. Логика управления. Основы программирования параллельной передачи данных медицинской области.
- 14. Синхронная последовательная передача данных, сигнальные линии. Формат информационного кадра в медицинской технике (временная диаграмма). Основы программирования последовательной синхронной передачи данных в медицинской области..
- 15. Асинхронная последовательная передача данных, сигнальные линии. Формат информационного кадра (временная диаграмма). Основы программирования последовательной асинхронной передачи данных в медицинской области.
- 16. Основные системные шины ISA, PCI. Их применение в медицинских системах и приборах...
- 17. Микропроцессорные интерфейсы: UART, I2C, SPI. Сопряжение МК с периферийными ИС с использованием этих интерфейсов.
- 18. Организация физического уровня интерфейсов RS-232, RS-485, CAN, USB в медицине.
- 19. Программирование микроконтроллеров и средства для создания и отладки медицинских программ.