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

Подписан: ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Владелец: Закиева Рафина Рафкатовна
Директор Института цифровых технологий и экономики
Сертификат: FE0ABCE1128E573E66C117491453F454CEC24A7D
Действителен с 22.01.2025 по 22.01.2026

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Института цифровых технологий
и экономики

_____Р.Р. Закиева
«25» марта 2025 г.

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*)

г. Казань, 2025

Программу разработал(и):

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

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	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 микропроцессоров и 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:

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», «Цифровые вычислительные

устройства и микропроцессоры», «Инжиниринг интеллектуальных систем».

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Интерфейсы процессорных систем», «Системы управления интеллектуальными приборными комплексами», «Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов», Производственная практика (технологическая (проектно- конструкторская)), 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 ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			7	8	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	12	432	216	216	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	120	60	60	
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	6,67	240	120	120	
Проработка учебного материала	3,67	132	84	48	
Курсовой проект	2	72	0	72	
Курсовая работа	1	36	36	0	
Подготовка к промежуточной аттестации					
Промежуточная аттестация:			Э	Э	
			КР	КП	

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Введение. Архитектура ММУИП. Медицинская техника	34	8		8	18	ТК1	ПК-1.3.З, ПК-2.2.У, ПК- 2.2.З, ПК-3.1.З
Раздел 2. Подсистема памяти ММУИП. Медицинские микропроцессорные устройства	38	10		8	20	ТК2	ПК-2.2.З, ПК-2.2.У, ПК- 2.2.В, ПК-3.1.У
Курсовая работа	36				36	ОМкр	ПК-1.3.У, ПК-2.2.У, ПК-3.1.В
Экзамен	0				0	ОМ	

Итого за 3 семестр	**108**	**18**		**16**	**74**		
Раздел 3. Последовательные интерфейсы МИС в медицине	36	6		12	18	ТК3	ПК-1.3.З, ПК-2.2.У, ПК- 3.1.В
Раздел 4. Задачи автоматизации измерений с применением МИС. Автоматизация измерений в медицине.	36	6		12	18	ТК4	ПК-1.3.У, ПК-1.3.В, ПК-2.2.В, ПК-3.1.В
Курсовой проект						ОМкп	
Экзамен						ОМ	ПК-1.3.З, ПК-1.3.У, ПК-1.3.В, ПК-2.2.З, ПК-2.2.У, ПК-2.2.В, ПК-3.1.З, ПК-3.1.У, ПК-3.1.В
Итого за 4 семестр	**108**	**12**		**24**	**72**		
ИТОГО	216	30		40	146		

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

Тема 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 дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час
1	ПР1. Разработка прикладного медицинского программного обеспечения для микропроцессорных систем на основе микроконтроллера	8
2	ПР2. Система команд микропроцессора на примере 16/32-разрядного ARM-микроконтроллера	8
3	ПР3. Интерфейс МИС на примере MCS51. И его применение в медико-инструментальной практике	12
4	ПР4. Реализация ввода и вывода сигналов МИС в реальном масштабе времени на примере электронных модулей на базе микросхем программируемой логики	12
	Итого	40

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 балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

<table>
<tr><td rowspan="6">Код компетенции</td><td rowspan="6">Код индикатора компетенции</td><td rowspan="6">Запланированные результаты обучения по дисциплине</td><td colspan="5">Уровень сформированности индикатора компетенции</td></tr>
<tr><td>Высокий</td><td>Средний</td><td>Ниже среднего</td><td>Низкий</td></tr>
<tr><td>от 85 до 100</td><td>от 70 до 84</td><td>от 55 до 69</td><td>от 0 до 54</td></tr>
<tr><td colspan="4">Шкала оценивания</td></tr>
<tr><td>отлично</td><td>хорошо</td><td>удовлетворительно</td><td>неудовлетворительно</td></tr>
<tr><td colspan="3">зачтено</td><td>не зачтено</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ПК-3</td><td rowspan="3"></td><td colspan="5">Знать:</td></tr>
<tr><td>Методы оценивания требований к деталям и узлам систем медицинского назначения</td><td>Методы оценивания требований к деталям и узлам систем медицинского назначения, не допускает ошибок</td><td>Методы оценивания требований к деталям и узлам систем медицинского назначения, допускает неточности</td><td>Методы оценивания требований к деталям и узлам систем медицинского назначения, допускает негрубые ошибки</td><td>Не знает методы оценивания требований к деталям и узлам систем медицинского назначения</td></tr>
<tr><td colspan="5">Уметь:</td></tr>
</table>

	ПК-3.1 Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначения	Оценивать требования к деталям и узлам систем медицинского назначения	Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначения, не допускает ошибок	Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначени я, допускает неточности	Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначен ия, допускает негрубые ошибки	Не умеет оценивает требования к деталям и узлам систем медицин ского назначен ия
		Владеть:				
		Навыками оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения	Навыками оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения, не допускает ошибок	Навыкам и оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения, допускает небольшие неточности	Навыкам и оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения, допускает негрубые ошибки	Не владеет навыками оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения
ПК-2	ПК-2.1	Знать:				

	Выполняет проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и искусственного интеллекта	Как выполняется проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта	Как выполняется проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта, не допускает ошибки	Как выполняется проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта, допускает неточности	Как выполняется проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизациии проектирования искусственного интеллекта, допускает негрубые ошибки	Не знает как выполняется проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и искусственного интеллекта
		Уметь:				
		Выполнять проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта	Выполнять проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и	Выполнять проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и	Выполнять проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и	Не умеет выполнять проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств

			искусствен ного интел-лекта, не допускает ошибки	проектир ования и искусстве нного ин-теллект а, допускает неточност и	проектир ования и искусстве нного ин-теллект а, негрубые ошибки	автомат изации и проекти рования и искус-ств ен-ного ин-телле кта
		Владеть:				
		Навыками выполнения проектирова ния деталей и узлов систем ме-дицинског о назначения в соответстви и с технических заданием с использован ием средств автоматизац ии и проектирова ния и искусственн ого интел-лекта	Навыками выполнени я проектир ов ания деталей 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 ания и искусствен ного ин-теллекта, не допус-кая ошибок	Навыкам и выпол-нен ия проектир ования деталей и узлов си-стем ме-дицинс кого назначени я в соответст вии с техническ их зада-нием с использов анием средств автоматиз ации и проектир ования и искусстве нного ин-теллект а, допуская неточност и	Навыкам и выпол-нен 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-теллект а, допускает негрубые ошибки	Не вла-деет навыкам и выпол-не ния проекти рования деталей и узлов систем медицин ского назначен ия в соответс твии с техничес ких за-дание м с использ ованием средств автомат изации и проекти рования и искус-ств ен-ного ин-телле кта
	ПК-2.2 Осуществляе т контроль соответствия требованиям руководящей документаци и разрабаты-вае мых про-ектов и тех-нической	Знать:				
		Как осуществ-лять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываем ых проектов и технической до-кументации	Как осуществ-лять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываем ых проектов и технической документации	Как осу-ществлят ь контроль соответствия требованиям руководящей документаци и разрабаты-вае мых про-ектов и	Как осу-ществлят ь контроль соответствия требованиям руководящей документаци и разрабаты-вае мых про-ектов и	Не знает как осу-ществля ть контроль соответстви я требова-ния м руко-водяще й документац

	документации на изделия и устройства медицинского назначения	на изделия и устройства медицинского назначения	на изделия и устройства медицинского назначения, не допускает ошибки	технической документации на изделия и устройства медицинского назначения, допускает неточности	технической документации на изделия и устройства медицинского назначения, допускает негрубые ошибки	ии разрабатыва емых проектов и технической документац ии на изделия и устройства медицинского назначения
		Уметь:				
		осуществлять контроль соответствия требованиям руководящей документации и разрабатыва емых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения	осуществлять контроль соответствия требования м руководящ ей документац ии разрабатыв аемых проектов и техническо й документац ии на изделия и устройства медицинск ого назначения, не допускает ошибки	осуществ лять контроль соответст вия требовани ям руководя щей документ ации разрабаты ваемых проектов и техниче ск ой документ ации на изделия и устройств а медицинс кого назначени я, допускает неточност и	осуществ лять контроль соответст вия требован иям руководя щей документ ации разрабат ываемых проектов и техниче ск ой документ ации на изделия и устройств а медицинс кого назначен ия, допускает негрубые ошибки	Не умеет осуществлять контроль соответс твия требован иям руковод ящей документации разрабат ываемых проекто в и техничес кой документации на изделия и устройст ва медицин ского назначен ия
		Владеть:				
		Навыками осуществления контроля соответствия требованиям руководящей документации и	Навыками осуществления контроля соответств ия требования м руководящ	Навыкам и осуществ ления контроля соответст вия требовани ям	Навыкам и осуществ ления контроля соответст вия требован иям	Не владеет навыкам и осуществления контроля соответс

		разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения	ей документац ии разрабатываемых проектов и техническо й документац ии на изделия и устройства медицинск ого назначения, не допускает ошибок	руководящей документ ации разрабатываемых проектов и технический документ ации на изделия и устройства медицинс кого назначения, допускает неточност и	руководящей документ ации разрабат ываемых проектов и технический документ ации на изделия и устройства медицинс кого назначения, допускает негрубые ошибки	твия требованиям руковод ящей документации разрабат ываемых проекто в и техническ ой документации на изделия и устройства медицин ского назначения
	ПК-2.3 Применяет программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения	Знать:				
		Как применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения	Как применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, не допускает ошибок	Как применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допускает неточности	Как применять программы е продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допускает негрубые ошибки	Не знает как применять программн ые продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинско го назначения
		Уметь:				
		применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и	применять программные продукты и цифровое обеспечени е процессов обработки информаци	применять программные продукты и цифровое обеспечение	применять программные продукты и цифровое обеспечение	Не умеет применя ть программные продукты и цифрово

		проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения	и и проектирования деталей и узлов систем медицинск ого назначения, не допускает ошибок	процессов обработки информ ации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допуская неточност и	процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допуская негрубые ошибки	е обеспече ние процессов обработ ки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения
		Владеть:				
		Навыками применения программных продуктов и цифрового обеспечения процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения	навыками применения программн ых продуктов и цифрового обеспечения процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинск ого назначения, не допускает ошибок	навыками применения программ ных продукто в и цифрового обеспечения процессов обработки информ ации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допуская неточност и	навыками применения программ ных продукто в и цифрового обеспечения процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допуская ошибки	Не владеет навыками применения программных продуктов и цифрового обеспечения процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения

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: учебно-методическое 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

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Электронный адрес
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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа

1	eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационно- аналитический портал в области науки и техники	www.elibrary.ru Доступ 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 Index (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.	clarivate.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 учебно-методических материалов для общего и профессионального образования	http://window.edu.ru/ Доступ свободный

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

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

2	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	MatLab	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License): 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 выходом 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 выполнения курсового проекта А-323	Специзированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение

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 ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно- двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во

все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ 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 ОВЗ 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 ОВЗ 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.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

Приложение к рабочей программе дисциплины

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 подготовки 12.03.01 Приборостроение
(*Код и наименование направления подготовки*)

Квалификация Бакалавр
(*Бакалавр / Магистр*)

г. Казань, 2025

Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.ДЭ.01.02.05 Проектирование медицинских микропроцессорных устройств и интеллектуальных приборов 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 7,8

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели									
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	IV текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК4	Итого	Промежуточная аттестация
7 семестр											
Раздел 1. Введение. Архитектура МУИП. Медицинская техника	**ТК1**	**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 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 семестр											
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)	**ОМ**										**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:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-3	ПК-3.1 Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначения	Знать:				
		Методы оценивания требований к деталям и узлам систем медицинско го назначения	Методы оценивания требований к деталям и узлам систем медицинск ого назначения, не допускает ошибок	Методы оцениван ия требований к деталям и узлам систем медицинс кого назначени я, допускает неточност и	Методы оцениван ия требований к деталям и узлам систем медицинс кого назначен ия, допускает негрубые ошибки	Не знает методы оцениван ия требований к деталям и узлам систем медицинс кого назначен ия
		Уметь:				

		Оценивать требования к деталям и узлам систем медицинского назначения	Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинск ого назначения, не допускает ошибок	Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначения, допускает неточности	Оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначения, допускает негрубые ошибки	Не умеет оценивает требования к деталям и узлам систем медицинского назначения
		Владеть:				
		Навыками оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения	Навыками оценивания требований к деталям и узлам медицинск ого назначения, не допускает ошибок	Навыками и оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения, допускает небольшие неточности	Навыками и оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения, допускает негрубые ошибки	Не владеет навыкам и оценивания требований к деталям и узлам медицинского назначения
		Знать:				

ПК-2	ПК-2.1 Выполняет проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта	Как выполняется проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта	Как выполняется проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта, не допускает ошибки	Как выполняется проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта, допускает неточности	Как выполняется проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта, допускает негрубые ошибки	Не знает как выполняется проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта
		Уметь:				
		Выполнять проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта	Выполнять проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта, не допускает	Выполнять проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектир	Выполнять проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллект	Не умеет выполнять проектирование деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственн

			ошибки	ования и искусственного интеллекта, допускает неточности	а, негрубые ошибки	ного интеллекта
		Владеть:				
		Навыками выполнения проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта	Навыками выполнения проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническими заданием с использова нием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта, не допуская ошибок	Навыками выполнения проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта, допуская неточности	Навыками выполнения проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта, допускает негрубые ошибки	Не владеет навыкам и выполнения проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации и проектирования и искусственного интеллекта
		Знать:				

	ПК-2.2 Осуществляет контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения	Как осуществлять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения	Как осуществлять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения, не допускает ошибки	Как осуществлять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения, допускает неточности	Как осуществлять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения, допускает негрубые ошибки	Не знает как осуществлять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения
		Уметь:				
		осуществлять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения	осуществлять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения, не допускает ошибки	осуществлять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения, допускает неточности	осуществлять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения, допускает негрубые ошибки	Не умеет осуществлять контроль соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения
		Владеть:				

		Навыками осуществления контроля соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения	Навыками осуществления контроля соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения, не допускает ошибок	Навыкам и осуществления контроля соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения, допускает неточности	Навыкам и осуществления контроля соответствия требованиям руководящей документации разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского назначения, допускает негрубые ошибки	Не владеет навыкам и осуществления контроля 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	Знать:				
		Как применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения	Как применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, не допускает ошибок	Как применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допускает неточности	Как применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допускает негрубые ошибки	Не знает как применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения
		Уметь:				

		применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения	применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, не допускает ошибок	применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допуская неточности	применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допуская негрубые ошибки	Не умеет применять программные продукты и цифровое обеспечение процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения
		Владеть:				
		Навыками применения программных продуктов и цифрового обеспечения процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения	навыками применения программных продуктов и цифрового обеспечения процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, не допускает ошибок	навыками применения программных продуктов и цифрового обеспечения процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допуская неточност	навыками применения программных продуктов и цифрового обеспечения процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского назначения, допуская	Не владеет навыкам и применения программных продуктов и цифрового обеспечения процессов обработки информации и проектирования деталей и узлов систем медицинского

				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 оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного 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, исследо- вательских навыков, навыков практического и твор- ческого мышления. Может выполняться в индивиду- альном порядке или группой обучающихся	Темы проектов
Конспектирование 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 разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/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-1, 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. Синхронная последовательная 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-1, 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 медицине.

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-1, 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. Особенности программного и микропрограммного управления

операциями.

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

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

МП.

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 C51 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.

Экзаменационные вопросы

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.