

КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУВО «КГЭУ»)

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол № 7 от 24.03.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и  
электроники

Ившин И.В.

«28» октября 2020г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорная обработка данных в устройствах электроники

Направление подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность(профиль) Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

Программу разработал(и):

доцент, канд.пед.наук \_\_\_\_\_Ахметвалеева Л.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол №5 от 27.10.2020

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_Иванов Д.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол № 5 от 27.10.2020 \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_Иванов Д.А.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам.директора института Электроэнергетики и электроники \_\_\_\_\_  
/ Ахметова Р.В. /

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники

Протокол №4 от 28.10.2020

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / Иванов Д.А. /

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является подготовка магистров по программе «Промышленная электроника и микропроцессорная техника», владеющих современным уровнем знаний в области проектирования и применения цифровых управляющих устройств на базе микропроцессоров.

Задачами освоения дисциплины являются изучение современных цифровых контрольно-измерительных и управляющих устройств различной архитектуры, систем реального времени, формирование навыков программирования цифровых устройств управления и обработки данных на основе RISC- контроллеров.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Общепрофессиональные компетенции(ОПК)</b>		
ОПК-4 Способен Разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.	ОПК-4.2Осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	<i>Знать:</i> основы проектирования электронных приборов, устройств на основе микроконтроллера, машинно-ориентированные языки программирования <i>Уметь:</i> анализировать и выбирать технологии проектирования программных средств электронных приборов, устройств на основе микроконтроллера с учетом заданных требований, использовать интегрированные среды разработки <i>Владеть:</i> простейшими приемами программирования на языке ассемблера и на СИ для CISC-контроллера и RISC-контроллера
	ОПК-4.3Применять современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники наноэлектроники различного функционального назначения	<i>Знать:</i> технологии программирования ,параметры и режимы технологических операций, характеристики средств автоматизации <i>Уметь:</i> Анализировать технические предложения и проекты и выбирать средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания <i>Владеть:</i> Навыками проверки оценки технических предложений и проектов на применение средств автоматизации в соответствии с требованиями технического задания

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Микропроцессорная обработка данных в устройствах электроники относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины(модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины(модули), практики, НИР, др.
УК-2		Производственная практика 1 (научно-исследовательская работа)
УК-3		Производственная практика 1 (научно-исследовательская работа)
УК-6		Производственная практика 1 (научно-исследовательская работа)
ОПК-3		Производственная практика 1 (научно-исследовательская работа)
ОПК-4		Производственная практика 1 (научно-исследовательская работа)
ОПК-4	САПР в электронике	
ПК-1		Производственная практика 2 (научно-исследовательская работа)
ПК-1	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники Проектирование и модульное конструирование приборов	
ПК-2		Производственная практика 2 (научно-исследовательская работа) Производственная практика (преддипломная)
ПК-3		Производственная практика (преддипломная) Принципы построения приборов и узлов полупроводниковых лазеров Проектирование встраиваемых систем

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

современные информационные технологии, особенности архитектуры управляющих блоков микропроцессорной техники;  
структуру, простейшие алгоритмы программного обслуживания современных управляющих устройств, микроконтроллеров.

Уметь:

Анализировать функционирование электронных схем на основе микроконтроллера, описывать в общем виде принципы преобразования информации;  
применять простейшие алгоритмы программирования при разработке систем управления и обработки данных.

Владеть:

терминологией в области микропроцессорной техники;  
навыками исследования физических процессов и явлений в приборах и устройствах электронной техники;

методами проектирования микропроцессорных устройств управления и обработки данных на основе микроконтроллеров;

навыками создания и отладки проекта с использованием интегрированной среды разработки.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы)(ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Эк	Эк

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Литература	Формы текущего контроля	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно-рейтинговой системе		
		Занятия лекционного типа	Занятия практического/семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета/экзамена					Итого	Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)
<b>Раздел 1. Применение средств микропроцессорных техники в электронных устройствах</b>															
1. Применение средств микропроцессорной техники в электронных устройствах	2	2		4		13				19	ОПК-4.3-В1, ОПК-4.2-31, ОПК-4.3-31, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1, ОПК-4.3-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.1	ОЛР МП	Экз	12
<b>Раздел 2. Программирование микропроцессорных устройств</b>															
2. Программирование микропроцессорных устройств	2	4		4		13				21	ОПК-4.3-В1, ОПК-4.2-31, ОПК-4.3-31, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1, ОПК-4.3-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л2.3	ОЛ Р МП Сбс	Экз	14

**Раздел3.Программирование систем реального времени**

3. Программирование систем реального времени	2	2	8	18	2				30	ОПК-4.2-31, ОПК-4.3-31, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1, ОПК-4.3-У1, ОПК-4.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.1	ОЛР МП	Экз	34
--	---	---	---	----	---	--	--	--	----	--	--	-----------	-----	----

**Раздел4.Промежуточная аттестация**

4. Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	2			1				1	4	ОПК-4	Л1.1, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2	Экз	Экз	40
<b>ИТОГО</b>		8	16	45	2	35	1	109						100

**Тематический план лекционных занятий**

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Структура, функционирование, применение систему правления и автоматизации	2
2	Программирование на языке ассемблера микроконтроллера RISC-архитектуры Atmega8535	2
3	Введение в программирование на языке СИ	2
4	Обработка прерываний и исключений. Программирование процессора событий	2
	<b>Всего</b>	<b>8</b>

**Тематический план практических занятий**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

**Тематический план лабораторных работ**

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Цифровая система на базе RISC-контроллера ATmega8535. Исследование режимов работы таймеров/счетчиков.	4
2	Цифровая система на базе RISC-контроллера ATmega8535. Динамическая индикация символов с использованием семисегментного индикатора.	4
3	Цифровая система на базе микроконтроллера ATmega8535. Исследование режимов работы таймеров/счетчиков. Режим широтно-импульсной модуляции.	4

4	Цифровая система на базе микроконтроллера ATmega8535. Использование аналого-цифрового преобразователя (АЦП) микроконтроллера.	4
Всего		16

### Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Отчет о выполнении лабораторной работы "Цифровая система на базе микроконтроллера Atmega8535. Интегрированная среда разработки программ AVR-Studio. Методы адресации. Команды передачи данных и управления"	4
1	Изучение теоретического материала	Цифровые системы автоматизации на базе современных микроконтроллеров. Работав реальном времени. RISC-микроконтроллеры. Структура, архитектура, режимы работы 8-разрядного микроконтроллера Atmega8535. Языки программирования. Интегрированная среда разработки программ. Структурное программирование. Технология создания программного кода.	9
2	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Отчет о выполнении лабораторной работы "Цифровая система на базе микроконтроллера Atmega8535. Контроль внешних устройств через параллельные порты ввода/вывода–работа с клавиатурой"	4
2	Изучение теоретического материала	Процессорное ядро, регистры процессора, адресация операндов, система команд. Приемы программирования на языке ассемблера. Директивы ассемблера.	4
2	Изучение теоретического материала	Введение в программирование на языке СИ. Глобальные и локальные переменные. Типы данных. Операторы и функции языка СИ. Структура основной программы. Директивы компилятора. Конструкции программирования. Структуры, массивы.	5
3	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Отчет о выполнении лабораторной работы "Цифровые системы на базе микроконтроллера Atmega8535: реализация и обслуживание подсистемы прерываний"	4
3	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Отчет о выполнении лабораторной работы "Цифровая система на базе микро-контроллера Atmega8535: реализация функций систем реального времени"	4



3	Изучение теоретического материала	Обмен информацией между процессами. Последовательное программирование. Программирование в реальном времени. Параллельное программирование. Обработка прерываний и исключений. Процессор событий.	5
3	Изучение теоретического материала	Структура, режимы работы, программирование процессора событий RISC-контроллера (на примере микроконтроллера Atmega8535).	4
3	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа в соответствии с вариантом	1
4	Экзамен		1
Всего			45

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Микропроцессорная обработка данных в устройствах электроники» по образовательным программам направления подготовки магистров 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» применяются электронное обучение. В процессе обучения используются:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

#### 5. Оценивание результатов обучения

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

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-4	ОПК-4.2	Знать				
		основы проектирования электронных приборов, устройств на основе микроконтроллера, машинно-ориентированные языки	знает в объеме программы основы проектирования электронных приборов, устройств на основе	знает в объеме программы проектирования электронных приборов, устройств на основе	знает в минимальном объеме основы проектирования электронных приборов, устройств на основе микроконтроллера	знает ниже минимальных требований основы проектирования электронных приборов, устройств на основе

		программирования	микроконтроллера, машинно-ориентированные языки программирования	микроконтроллера, машинно-ориентированные языки программирования, допускает несколько негрубых ошибок	ера, машинно-ориентированные, языки программирования, допускает много негрубых ошибок	микроконтроллера, машинно-ориентированные языки, программирования, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		анализировать и выбирать технологии проектирования программных средств электронных приборов, устройств на основе микроконтроллера с учетом заданных требований, использовать интегрированные среды разработки	умеет анализировать и выбирать технологии проектирования программных средств электронных приборов, устройств на основе микроконтроллера с учетом заданных требований, использовать интегрированные среды разработки	умеет анализировать и выбирать технологии проектирования программных средств электронных приборов, устройств на основе микроконтроллера с учетом заданных требований, использовать интегрированные среды разработки, но допускает некоторые недочеты, негрубые ошибки.	умеет анализировать и выбирать технологии проектирования программных средств электронных приборов, устройств на основе микроконтроллера с учетом заданных требований, использовать интегрированные среды разработки, но выполняет задания не в полном объеме много негрубых ошибок.	не умеет анализировать и выбирать технологии проектирования программных средств электронных приборов, устройств на основе микроконтроллера с учетом заданных требований, использовать интегрированные среды разработки.
		Владеть				
		простейшими приемами программирования на языке ассемблера и на СИ для CISC-контроллера и RISC-контроллера	владеет простейшими приемами программирования на языке ассемблера и на СИ для CISC-и RISC-контроллера	владеет простейшими приемами программирования на языке ассемблера и на СИ для CISC- и RISC – контроллера, но делает небольшие ошибки	владеет минимальным набором простейших приемов программирования на языке ассемблера и на СИ для CISC- и RISC-контроллера с некоторыми недочетами	не владеет простейшими приемами программирования на языке ассемблера и на СИ для CISC- и RISC-контроллера, имеют место грубые ошибки
		Знать				

ОПК-4.3	технологии программирования, параметры и режимы технологических операций, характеристики средств автоматизации	знает в объеме программы технологии программирования, параметры и режимы технологических операций, характеристики средств автоматизации	знает недостаточно полно технологии программирования, параметры и режимы технологических операций, характеристики средств автоматизации	знает в минимальном объеме технологии программирования, параметры и режимы технологических операций, характеристики средств автоматизации, допускает много	знает ниже минимальных требований технологии программирования, параметры и режимы технологических операций, характеристик средств автоматизации, допускает грубые ошибки
	Уметь				
	анализировать технические предложения и проекты и выбирать средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания	умеет анализировать технические предложения и проекты и выбирать средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания	умеет анализировать технические предложения и проекты и выбирать средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания, но делает небольшие ошибки	умеет анализировать технические предложения и проекты и выбирать средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания, но выполняет задания не в полном объеме много негрубых ошибок.	не умеет анализировать технические предложения и проекты и выбирать средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания
Владеть					
	навыками проверки оценки технических предложений и проектов на применение средств автоматизации в соответствии требованиями технического задания	владеет навыками проверки и оценки технических предложений и проектов на применение средств автоматизации в соответствии с требованиями технического задания	владеет навыками проверки и оценки технических предложений и проектов на применение средств автоматизации в соответствии с требованиями технического задания, но делает не большие ошибки	владеет минимальным набором навыков проверки и оценки технических предложений и проектов на применение средств автоматизации в соответствии с требованиями технического задания, имеет место ряд недочетов	не владеет навыками проверки и оценки технических предложений и проектов на применение средств автоматизации в соответствии с требованиями и технического задания, имеют место грубые

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости 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-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Учебно-методическое обеспечение**

#### Основная литература

1. Гусев, В. Г., Электроника и микропроцессорная техника : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. — Москва : КноРус, 2022. — 798 с. — ISBN 978-5-406-08700-8. — URL: <https://book.ru/book/941129> — Текст : электронный.

2. Игнатов, А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-1161-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210695>.

3. Покоев, П. Н. Электроника. Расчет электронных схем : учебное пособие / П. Н. Покоев. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2019. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178035>

4. Новиков, Ю. Н. Основные понятия и законы теории цепей, методы анализа процессов в цепях : учебное пособие / Ю. Н. Новиков. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1184-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210584>.

5. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210338>.

#### Дополнительная литература

1. Ахметвалеева Л. В. Цифровые устройства : учеб. пособие / Казань : Казан. гос. энерг. ун-т, 2002. — 171 с.

2. Ефимов, И. Е. Основы микроэлектроники : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0866-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210218>.

3. Муромцев Д. Ю. Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 251 с. — ISBN 978-5-8114-8814-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181532>.

4. Трегубов С. И. Основы конструирования электронных средств: техническое задание : учебное пособие / С. И. Трегубов, А. А. Левицкий. — Красноярск : СФУ, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-7638-4257-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181591>.

5. Муромцев Д. Ю. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-507-44388-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226472>.

6. Сонькин М. А. Микропроцессорные системы. Средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Сонькин, А.А. Шамин. — Электрон.дан. — Томск : ТПУ, 2016. — 90 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107725>.

7. Основы цифровой электроники : учебно-методическое пособие / Л. В. Ахметвалеева, Л. Г. Кулагина. - Казань : КГЭУ, 2018. - 100 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru>. - Текст : электронный.

8. Ахметвалеева Л. В. Основы микропроцессорной техники. Лабораторный практикум по дисциплинам «Информационная электроника», «Основы микропроцессорной техники», «Программирование цифровых систем автоматизации» : учебно-методическое пособие / Л. В. Ахметвалеева. — Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. — 108 с

### 6.2.1 Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Схемотехника, электроника. Наука и техника.	<a href="http://www.nit.com.ru">www.nit.com.ru</a>
2.	Программирование микроконтроллеров	<a href="https://microkontroller.ru/programmirovanie-mikrok">https://microkontroller.ru/programmirovanie-mikrok</a>

### 6.2.2 Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Кибер Ленинка	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
2	Мировая цифровая библиотека	<a href="http://wdl.org">http://wdl.org</a>	<a href="http://wdl.org">http://wdl.org</a>
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

### 6.2.3 Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1			

### 6.2.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание программного обеспечения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	LMS Moodle	Электронная образовательная среда	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>
2	AVR Studio	Интегрированная среда разработки программ.(Свободное распротр.)	<a href="https://avr-studio.informer.com/">https://avr-studio.informer.com/</a>
3	Code Vision AVR	Интегрированная среда разработки приложений для микроконтроллеров семейства AVR фирмы Atmel.(Свободное распространение).	<a href="https://www.codevision.be/">https://www.codevision.be/</a>

4	WinAVR	Программный пакет для ОС Windows. (Свободное распространение).	<a href="https://simple-devices.ru/">https://simple-devices.ru/</a>
---	--------	--	---

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория микропроцессорной техники»	доска аудиторная, комплект оборудования для обучения проектированию и программированию систем управления на базе микроконтроллеров, учебные стенды: АТmega8535 (5шт.), компьютер в комплекте с монитором (5шт.)
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	доска аудиторная, телевизор, стенды: "Изучение характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом", "Изучение характеристики модулей полупроводниковых диодов", "МДП транзистор", "Исследование термоэлектронной эмиссии", "Изучение статических характеристик и параметров биполярного транзистора", "Исследование параметров МОП структур методом ВФХ", "Исследование тиристорov", "Схемотехника" (Звенья обратной)
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций. «Лаборатория микропроцессорной техники»	доска аудиторная, комплект оборудования для обучения проектированию и программированию систем управления на базе микроконтроллеров, учебные стенды: АТmega8535(5шт), компьютер в комплекте с монитором (5шт.)

4	Самостоятельная работа	Читальный зал	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Компьютерный класс выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
5	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
6	Контактные часы во время аттестации	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор



## **8. 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](http://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 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 крупно шрифтовой 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 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 ит.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_\_\_\_/20\_\_\_\_\_  
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых  
внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих  
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика \_\_\_\_\_ «\_\_»\_\_\_\_20\_\_г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_Иванов Д.А.

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_»\_\_\_\_20\_\_г., протокол № \_\_\_\_\_

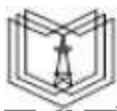
Зам.директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_/

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_/

*Подпись, дата*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУВО «КГЭУ»)

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**По дисциплине**

Микропроцессорная обработка данных в устройствах электроники

Направление подготовки 11.04.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль) Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Микропроцессорная обработка данных в устройствах электроники» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: собеседование, отчет по лабораторной работе, мультимедийная презентация, экзамен, контрольная работа.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 2

Номер раздела/ темыдис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Подготовка отчета выполнении лабораторной работы	ОЛР	ОПК-4.2, ОПК-4.3	менее4	4-5	5-6	6-7
2	Подготовка отчета выполнении лабораторной работы	ОЛР	ОПК-4.2, ОПК-4.3	менее4	4-5	5-6	6-7
3	Подготовка отчета выполнении лабораторной работы	ОЛР	ОПК-4, ОПК-4	менее4	4-5	5-6	6-7
3	Подготовка отчета выполнении лабораторной работы	ОЛР	ОПК-4.2, ОПК-4.3	менее4	4-5	5-6	6-7

1	Изучение теоретического материала	МП	ОПК-4.2, ОПК-4.3	менее2	2-3	3-4	4-5
2	Изучение теоретического материала	МП	ОПК-4.2, ОПК-4.3	менее2	2-3	3-4	4-5
2	Изучение теоретического материала	Сбс	ОПК-4.2, ОПК-4.3	менее1	1-1	1-2	2-2
3	Изучение теоретического материала	МП	ОПК-4.2, ОПК-4.3	менее2	2-3	3-4	4-5
3	Изучение теоретического материала	МП	ОПК-4.2, ОПК-4.3	менее2	2-3	3-4	4-5
3	Выполнение контрольной работы	КнтР	ОПК-4.2, ОПК-4.3	менее5	5-7	7-8	8-10
Промежуточная аттестация							
4	Экзамен	Экз	ОПК-4.2	менее24	25-29	30-34	35-40
Всего баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

## 2. 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	Оценочные материалы
Собеседование(Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Мультимедийная презентация(МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Экзамен(Экз)	Комплект вопросов и задач для сдачи промежуточной аттестации в форме экзамена	Вопросы для подготовки к экзамену. Задачи для решения
Контрольная работа (КнтР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Собеседование
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Собеседование проводится на лекции в виде устного опроса.</p> <p>Вопросы для проведения устного опроса:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль цифровой электронной техники в управлении процессами.</li> <li>2. Понятие цифровые системы автоматизации. Примеры приложений.</li> <li>3. Микропроцессорные средства обработки данных.</li> <li>4. Архитектура современных микроконтроллеров.</li> <li>5. RISC-контроллеры. Особенности, характеристики, преимущества.</li> <li>6. Особенности, преимущества микроконтроллеров Atmega8535.</li> <li>7. Логическая модель процессорного ядра микроконтроллера Atmega8535.</li> <li>8. Параметры системы команд процессора.</li> <li>9. Классификация. Команд процессора.</li> <li>10. Особенности программирования на языке ассемблера. Директивы ассемблера.</li> <li>11. Приемы программирования на языке ассемблера микроконтроллера Atmega8535.</li> <li>12. Программирование портов ввода/вывода микроконтроллера Atmega8535.</li> <li>13. Синхронный последовательный интерфейс SPI.</li> <li>14. Операторы, функции языка СИ.</li> <li>15. Особенности программирования на языке СИ.</li> <li>19. Поясните типовые алгоритмы управления.</li> <li>20. Сопряжение микроконтроллеров с устройствами ввода/вывода.</li> <li>21. Обработка прерываний в микропроцессорных системах.</li> <li>22. Приемы программирования отсчета временных интервалов.</li> <li>23. Метод программных циклов.</li> <li>24. Подсистема реального времени–модуль таймера/счетчика, назначение, функции.</li> <li>25. Программирование модуля таймера/счетчика.</li> <li>26. Программирование временных функций.</li> <li>27. Режим «входного захвата» модуля таймера/счетчика.</li> <li>28. Режим «входного захвата» модуля таймера/счетчика.</li> <li>29. Процессор событий.</li> <li>30. Режимы работы процессора событий.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания В баллах	<p>При оценке ответов во время устного опроса учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание материала <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала–1балл;</li> <li>- нераскрыто основное содержание учебного материала–0 баллов;</li> </ul> </li> <li>2. Применение конкретных примеров <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами–1балл;</li> <li>- неумение приводить примеры при объяснении материала–0баллов;</li> </ul> </li> <li>3. Уровень теоретического анализа <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение –1 балл;</li> <li>- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения–0 баллов</li> </ul> </li> </ol> <p>Максимальное количество баллов–2</p>
Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторной работе
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Лабораторная работа выполняется согласно методическим указания о выполнении лабораторной работы, выданной преподавателем на занятии.</p> <p>Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо оттого, выполнялся ли</p>

	<p>эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее и дет страница 2 ит.д.). Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы(номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год. Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель работы;</li> <li>2. Теоретическая часть;</li> <li>3. Оборудование (приборы, используемые в лабораторной работе);</li> <li>4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов приборов);</li> <li>5. Выводы(основные при обретенные знания о предмете исследования).</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания В баллах</p>	<p>При выставлении баллов за отчет о выполнении лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильность выполнения задания(ий) лабораторной работы</li> <li>2. Владение методами и технологиями, запланированными в лабораторной работе</li> <li>3. Владение специальными терминами использование их при ответе.</li> <li>4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</li> <li>5. Степень самостоятельности при выполнении заданий лабораторной работы</li> </ol> <p>Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности следуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника. В разделе «Оборудование»необходимо описать, с помощью каких приборов и каким образом проводилось исследование. Рисунки, блок-схемы установок, описание технологии и её особенностей, необходимость предварительных измерений (градуировка, настройка и т.п.)–все это должно быть представлено в указанном разделе. Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками. Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно. При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления.</p> <p>Максимальное количество баллов за отчет –7</p>



Наименование оценочного средства	Мультимедийная презентация
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Перечень тем для подготовки мультимедийной презентации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микропроцессорные устройства обработки данных. Примеры .</li> <li>2. Цифровые управляющие системы на базе микроконтроллеров.</li> <li>3. Функции средств сопряжения</li> <li>4. Синхронный последовательный обмен данными.</li> <li>5. Асинхронный последовательный обмен данными.</li> <li>6. Структурное программирование.</li> <li>7. Последовательное программирование.</li> <li>8. Параллельное программирование.</li> <li>9. Обработка прерываний и исключений.</li> <li>10. Промышленные контроллеры.</li> <li>11. Организация технологических клавиатур.</li> <li>12. Распределенные системы.</li> <li>13. Отображение цифровой информации в системах управления.</li> <li>14. Системы реального времени.</li> <li>15. Программирование процессора событий микроконтроллера Atmega8535</li> <li>16. Создание проектов в интегрированной среде разработки.</li> <li>17. Этапы разработки и отладки программ на языке ассемблера.</li> <li>18. Этапы разработки и отладки программ на языке СИ.</li> <li>19. Рабочий и отладочный режимы микроконтроллера Atmega8535.</li> <li>20. Программирование в реальном времени.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания В баллах	<p>При оценке выполненного доклада, реферата и презентации учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание материала <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 баллов;</li> <li>- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>2. Последовательность изложения <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 баллов;</li> <li>- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балла;</li> <li>- путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>3. Применение конкретных примеров <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 1 бал;</li> <li>- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>4. Уровень теоретического анализа <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл;</li> <li>- полное неумение делать обобщение, выводы, с равнения – 0 баллов</li> </ul> </li> </ol> <p>Максимальное количество баллов – 5</p>
Наименование оценочного средства	Контрольная работа
Представление и	Контрольная работа выполняется каждым студентом индивидуально в соответствии

содержание оценочных материалов	<p>с вариантом контрольной работы. Каждому студенту выдается индивидуальное задание.</p> <p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите пример программной реализации алгоритма защиты от дребезга механических контактов (двоичный датчик подключен к порту ввода/вывода) на микроконтроллера Atmega8535. Нарисуйте блок-схему алгоритма.</li> <li>2. Запрограммируйте алгоритм управления светодиодами, подключенными к микроконтроллеру (на примере микроконтроллера Atmega8535). Нарисуйте варианты схем подключения.</li> <li>3. Опишите способы подключения матричной клавиатуры к микроконтроллеру. Нарисуйте схему подключения (на примере микроконтроллера Atmega8535).</li> <li>4. Запрограммируйте алгоритм вычисления контрольной суммы. Напишите фрагмент программы на языке ассемблера (на примере микроконтроллера Atmega8535).</li> <li>5. Рассчитайте, определите данные, запрограммируйте алгоритм отсчета заданного временного интервала <math>t=1</math> мс методом программных циклов. Напишите фрагмент программы на языке ассемблера на примере микроконтроллера Atmega8535</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Оценивается правильность написания программы и общий уровень знаний.</p> <p>Максимальное количество баллов–10</p>

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Экзамен проводится в письменной форме, экзаменуемый получает билет, в котором содержится два теоретических вопроса и задача.</p> <p>Вопросы для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие «Микропроцессорные устройства». Структура, особенности.</li> <li>2. Структура, архитектура микроконтроллеров.</li> <li>3. RISC-контроллеры. Особенности, характеристики, преимущества.</li> <li>4. Процессорное ядро микроконтроллера Atmega8535.</li> <li>5. Адресное пространство с отображением на память. Общее адресное пространство.</li> <li>6. Принцип работы стековой памяти.</li> <li>7. Программирование на языке ассемблера Atmega8535. Особенности.</li> <li>8. Особенности программирования на языке СИ.</li> <li>9. Приемы программирования последовательных алгоритмов на языке ассемблера.</li> <li>10. Приемы программирования циклических алгоритмов на языке ассемблера.</li> <li>11. Приемы программирования последовательных алгоритмов на языке СИ.</li> <li>12. Приемы программирования циклических алгоритмов на языке СИ.</li> <li>13. Программирование операций ввода/вывода.</li> <li>14. Применение операторов и функций языка СИ.</li> <li>15. Параметры, применение команд микроконтроллера Atmega8535.</li> <li>16. Этапы разработки и отладки программ на языке ассемблера.</li> <li>17. Прерывания. Маскирование прерываний микроконтроллера Atmega8535. Распознавание и обработка прерываний.</li> <li>18. Интегрированные среды разработки программ.</li> <li>19. Применение директив/псевдокоманд языка ассемблера</li> </ol>

	<p>20. Организация подпрограмм на языке ассемблера Atmega8535.</p> <p>21. Последовательное, параллельное программирование.</p> <p>22. Системы реального времени.</p> <p>23. Программирование процессора событий микроконтроллера Atmega8535</p> <p>24. Программирование отсчета временных интервалов с использованием модуля таймера/счетчика микроконтроллера Atmega8535.</p> <p>25. Методы программирования отсчета временных интервалов.</p> <p>26. Программирование типовых алгоритмов управления.</p> <p>27. Программирование типовых алгоритмов обработки данных.</p> <p>28. Создание проектов в интегрированной среде разработки.</p> <p>29. Технологии отладки программ.</p> <p>30. Программирование в реальном времени.</p> <p>Примеры задач на экзамене:</p> <p>1. Приведите пример программной реализации алгоритма защиты от дребезга механических контактов (двоичный датчик подключен к порту ввода/вывода) на микроконтроллера Atmega8535. Нарисуйте блок-схему алгоритма.</p> <p>2. Запрограммируйте алгоритм управления светодиодами, подключенными к микроконтроллеру (на примере микроконтроллера Atmega8535). Нарисуйте варианты схем подключения.</p> <p>3. Опишите способы подключения матричной клавиатуры к микроконтроллеру. Нарисуйте схему подключения (на примере микроконтроллера Atmega8535).</p> <p>4. Запрограммируйте алгоритм вычисления контрольной суммы. Напишите фрагмент программы на языке ассемблера (на примере микроконтроллера Atmega8535).</p> <p>5. Рассчитайте, определите данные, запрограммируйте алгоритм отсчета заданного временного интервала <math>t=1</math> мс методом программных циклов. Напишите фрагмент программы на языке ассемблера на примере микроконтроллера Atmega8535</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания В баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильность выполнения практического задания</li> <li>• Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</li> <li>• Владение специальными терминами и использование их при ответе.</li> <li>• Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</li> <li>• Логичность и последовательность ответа</li> <li>• Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</li> </ul> <p>От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 32 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 30 до 31 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной</p>

и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Максимальное количество баллов за экзамен –40