



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГЭУ  
Протокол №7 от 19.03.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института цифровых  
технологий и экономики

Ю.В. Торкунова  
« 26 » октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микроконтроллеры в системах управления

Направление 09.03.01. Информатика и вычислительная техника  
подготовки

Направленность (профиль) Автоматизированное управление бизнес- процессами  
и финансами

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

Программу разработал(и):

Профессор, д.т.н. \_\_\_\_\_ Насыров И.К.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Инженерная кибернетика, протокол №11 от 26.10.2020

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Инженерная кибернетика, протокол № 10 от 15.10.2020

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.Н.

Программа одобрена на заседании методического совета института Цифровых технологий и экономики, протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ЦТЭ \_\_\_\_\_ /Косулин В.В./

Программа принята решением Ученого совета института Цифровых технологий и экономики  
протокол № 2 от 26.10.2020

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ /Смирнов Ю.Н./

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

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области микроконтроллерной техники, принципов построения и функциональных возможностей современных микроконтроллеров (МК), принципов и методов программирования МК, применение МК в системах управления техническими системами.

- изучение архитектуры микроконтроллеров;
- изучение методов и средств программирования современных микроконтроллеров;
- изучение принципов функционирования МК в технических системах и системах управления.

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>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-6 Способен проектировать пользовательский интерфейс программного обеспечения	ПК-6.1 Проектирует дизайн интерфейса программного обеспечения	<i>Знать:</i> - инструменты и методы проектирования интерфейса информационной системы; -основные требования к дизайну интерфейса пользователя информационной системы. <i>Уметь:</i> - анализировать профессиональный опыт в разработке интерфейсов информационных систем; - проводить анализ интерфейса информационной системы для обоснования предложений при разработке дизайн-проектов интерфейса - обосновывать проектные решения интерфейса на основе принципов эргономики и тенденций развития дизайна. <i>Владеть:</i> - навыками использования электронных образовательных ресурсов по дизайну интерфейса информационных систем, - навыками разработки дизайна интерфейса информационной системы в соответствии с особенностями пользовательского поведения

<p>ПК-3 Способен проектировать информационную систему решения бизнес- задач</p>	<p>ПК-3.1 Проектирует основные компоненты информационной системы решения бизнес-задач</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные бизнес процессы предприятия и методы математического моделирования для анализа бизнес процессов организации;</li> <li>- особенности различных информационных систем и технологий, их состав и возможности по обработке информации; современные программные средства, поддерживающие данные системы;</li> <li>- архитектуру и организацию микроконтроллеров, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия; аппаратные средства программирования микроконтроллеров;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с применением знаний о современных информационных системах и стандартах управления бизнес-процессами и современных технологий программирования;</li> <li>— разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе микроконтроллеров.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными системными программными средствами, сетевыми технологиями и средствами интеллектуализации информационных систем;</li> <li>-навыками проектирования основных компонентов информационной системы с применением программирования в современных средах.</li> <li>- навыками разработки информационных управляющих систем на основе микроконтроллеров.</li> </ul>
---	---	--

ПК-6 Способен проектировать пользовательский интерфейс программного обеспечения	ПК-6.2 Разрабатывает руководство пользователя программного обеспечения	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды документации в проектировании интерфейсов информационных систем;</li> <li>- методы документирования интерфейсов программного обеспечения проектов.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса</li> <li>- разрабатывать программное обеспечение для информационной системы управления с использованием микроконтроллеров, реализовывать и документировать проекты информационной системы управления бизнес-процессами;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартами и моделями жизненного цикла; навыками оформления программной документации;</li> <li>- методами систематизации и анализа документации при проектировании информационной системы управления;</li> <li>- навыками разработки интерфейса информационно-измерительных систем с микроконтроллерами</li> </ul>
---	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Микроконтроллеры в системах управления относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Электроника	
ОПК-2	Информационные системы	
ОПК-4	Проектирование информационных систем	
ОПК-5	Информационные системы	
ОПК-9	Информационные системы	
ПК-2		Информационно-математическое моделирование бизнес-процессов Проектный практикум по автоматизированным системам управления бизнес-процессами
ПК-3	Пакеты прикладных программ	
ПК-3		Проектный практикум по автоматизированным системам управления бизнес-процессами

ПК-4		Проектный практикум по автоматизированным системам управления бизнес-процессами
ПК-5		Технологии мобильных приложений в управлении бизнес-процессами Проектный практикум по автоматизированным системам управления бизнес-процессами
ПК-6		Технологии мобильных приложений в управлении бизнес-процессами Проектный практикум по автоматизированным системам управления бизнес-процессами

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. основные понятия и фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин;
2. теоретические и практические основы электроники;
3. математическое и программное обеспечение средств ИВТ

Уметь:

1. решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ электроники,
2. решать задачи математического и и программного обеспечение средств ИВТ

Владеть:

1. основами профессиональной деятельности, теоретическими и практическими основами электроники,
2. методами математического и программного обеспечения средств ИВТ

### **3. Структура и содержание дисциплины**

#### **3.1. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 10 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	42	42
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	66	66
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	За	За

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	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
1. Основные понятия микропроцессорной техники															

1. Архитектура, типовая схема и алгоритм работы микропроцессорной системы (МПС).	7	2		4		11				17	ПК-3.1 -33, ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -У2, ПК-6.1 -31, ПК-6.1 -У2, ПК-6.2 -В2, ПК-3.1 -32, ПК-3.1 -В2, ПК-6.1 -32, ПК-6.1 -У3, ПК-3.1 -В1, ПК-6.2 -32, ПК-6.2 -В1	Л1.1, Л2.6, Л2.10 , Л2.11 , Л1.2, Л2.4, Л2.8, Л2.9, Л2.14 , Л2.15 , Л2.17 , Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.13 , Л2.18	ОЛР	За	14
--	---	---	--	---	--	----	--	--	--	----	---	--	-----	----	----

2. Основные сведения по архитектуре AVR микроконтроллеров

2. Основные сведения по архитектуре AVR микроконтроллеров	7	2		4	5					11	ПК-3.1 -32, ПК-3.1 -33, ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -В2, ПК-6.1 -32, ПК-6.1 -У1, ПК-6.1 -В1, ПК-6.2 -У1, ПК-3.1 -У2, ПК-3.1 -В1, ПК-3.1 -В3, ПК-6.1 -У2, ПК-6.2 -В3	Л1.1, Л2.6, Л2.10 , Л2.11 , Л2.12 , Л2.4, Л2.5, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л1.2, Л2.19 , Л2.21	ОЛР	3а	14
---	---	---	--	---	---	--	--	--	--	----	---	--	-----	----	----

<p>3. Функциональное назначение элементов CPU. Память AVR- микроконтроллер ов. Состав периферийных устройств. Параллельный 8- разрядный порт</p>	7	2				6				8	ПК-3.1 -33, ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -У2, ПК-3.1 -В3, ПК-6.1 -В1, ПК-6.1 -У2, ПК-3.1 -В2, ПК-6.1 -31, ПК-6.2 -32, ПК-6.2 -В2	Л1.1, Л2.6, Л2.10 , Л2.11 , Л2.12 , Л2.19 , Л1.2, Л2.4, Л2.5, Л2.7, Л2.8, Л2.9	Доклад	За	6
Программирование AVR микроконтроллеров															

<p>4. Основы программирования микроконтроллеров</p>	7	2	4	5					11	<p>ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -32, ПК-3.1 Л1.1, -В1, Л2.1, ПК-3.1 Л2.2, -В3, Л2.3, ПК-6.1 Л2.16 -У2, , ПК-6.1 Л2.18 -В2, , ПК-6.2 Л2.20 -У2, , Л2.4, ПК-6.2 Л2.5, -В3, Л2.7, ПК-3.1 Л2.8, -У1, Л2.9, ПК-3.1 Л2.14 -В2, , Л1.2, ПК-6.1 Л2.6, -У1, Л2.10 ПК-6.2 , -31, Л2.11 ПК-6.2 , -В1, Л2.12 ПК-6.2 , -В2, Л2.19 ПК-6.1 -32, ПК-6.1 -В1</p>	ОЛР	3а	14
---	---	---	---	---	--	--	--	--	----	---	-----	----	----

5. Программирование микроконтроллеров AVR на языках C и Ассемблер.	7	2			6					8	ПК-3.1 -31, ПК-3.1 Л1.2, -33, Л1.1, ПК-3.1 Л2.4, -У2, Л2.5, ПК-3.1 Л2.7, -В3, Л2.8, ПК-6.1 Л2.9, -У2, Л2.14 ПК-6.1 , -В1, Л2.15 ПК-6.2 , -У1, Л2.17 ПК-6.2 , Л2.1, -В1, Л2.2, ПК-3.1 Л2.3, -У1, Л2.13 ПК-3.1 , -В1, Л2.16 ПК-6.1 , -У3, Л2.18 ПК-6.2 , -31, Л2.21 ПК-6.2 -32	Тест	3а	10
Компиляторы и средства разработки программ МК AVR														

6. Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров AVR	7	2	4	11							17	ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -В2, ПК-6.1 -У1, ПК-6.1 -У3, ПК-6.2 -32, ПК-6.2 , -В1, ПК-6.2 , -В2, ПК-3.1 , -32, ПК-3.1 , Л1.2, -33, Л2.4, ПК-3.1 Л2.5, -У2, Л2.7, ПК-3.1 Л2.8, -В3, Л2.9, ПК-6.1 Л2.14 -У2, , ПК-6.2 Л2.17 -31, , Л2.1, ПК-6.2 Л2.2, -У2, Л2.3, ПК-3.1 Л2.13 -В1, , ПК-6.1 Л2.16 -32, ПК-6.1 -В1, ПК-6.1 -В2, ПК-6.2 -У1, ПК-6.2 -В3	Л1.1, Л2.6, Л2.10 , Л2.11 , Л2.12 , Л2.19 , Л1.2, Л2.4, Л2.5, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.14 , Л2.17 , Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.13 , Л2.16	ОЛР	За	14
--	---	---	---	----	--	--	--	--	--	--	----	---	--	-----	----	----

Проектирования устройств на МК AVR

<p>7. Процесс проектирования устройств на МК. Этапы процесса проектирования устройств на МК</p>	7	2	4	11						17	<p>ПК-3.1-32, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-33, ПК-6.1-31, ПК-6.1-32, ПК-6.1-В2, ПК-6.2-31, ПК-6.2-32, ПК-3.1-У2, ПК-3.1-В3, ПК-6.2-В1, ПК-6.2-В2, ПК-3.1-В1, ПК-6.1-У1, ПК-6.1-В1</p>	<p>Л1.2, Л1.1, Л2.4, Л2.5, Л2.7, Л2.8, Л2.14 , Л2.17, , Л2.6, Л2.10 , Л2.12 , Л2.19 , Л2.11</p>	ОЛР	За	14
<p>Принципы организации систем управления на базе микроконтроллеров</p>															

8. Периферийные устройства и организация систем управления на базе микроконтроллеров AVR	7	2	4	11	2			19	ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-В2, ПК-6.1-32, ПК-6.1-У1, ПК-6.1-В2, ПК-6.2-32, ПК-6.1-У2, ПК-6.2-В1, ПК-3.1-33, ПК-6.1-В1, ПК-3.1-В3, ПК-6.1-У3, ПК-6.2-У1, ПК-6.2-В3	Л1.1, Л2.6, Л2.10, Л2.11, Л2.12, Л2.19, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.16, Л2.21	ОЛР	За	14
<b>ИТОГО</b>		16	24	66	2			108				За	100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Состав типовой микропроцессорной системы: виды памяти, порты ввода-вывода, процессора и цифровые шины; Фон-Неймановская и горвардская архитектуры МПС.	2
2	Особенности архитектуры и аппаратные средства AVR микроконтроллеров	2
3	Функциональное назначение элементов архитектуры AVR микроконтроллеров	2

4	Программная модель AVR-микроконтроллеров Последовательность разработки ПО для микроконтроллеров Система команд микроконтроллеров AVR	2
5	Язык программирования Ассемблер микроконтроллеров AVR и его особенности. Языка С и директивы препроцессора	2
6	Компилятор WinAVR. Программная среда Atmel Studio (AVR Studio). Среда разработки Code Vision AVR Evaluation.	2
7	Проектирования реальных устройств на МК. Разработка алгоритма программы управления. Работа в среде AVR Studio по созданию и отладке загрузочного кода	2
8	Периферийные устройства микроконтроллеров AVR. Система прерываний МК.	2
Всего		16

### 3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Основы программирования микроконтроллеров	4
2	Средства отладки программного обеспечения.	4
3	Основные приемы работы с системой Proteus и программной средой «AVR Studio»	4
4	Изучение команд работы с регистрами и памятью микроконтроллеров AVR	4
5	Микропроцессорное управление светодиодным индикатором в простейшем режиме коммутации.	4
6	Микропроцессорное управление светодиодным индикатором в режиме по-очередного включения и отключения	4
Всего		24

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала	Типовая схема и алгоритм работы МПС	11
2	Изучение теоретического	Архитектуре AVR микроконтроллеров	5
3	Изучение теоретического	Отладка ПО в среде AVR Studio	6
4	Изучение теоретического материала	Система команд микроконтроллеров AVR	5
5	Изучение теоретического материала	Основные понятия и структура языков программирования С и Ассемблер	6

6	Изучение теоретического материала	Изучение системы Proteus - программного средства схемотехнического моделирования	11
7	Изучение теоретического материала	Процесс и этапы процесса проектирования устройств на МК	11
8	Изучение теоретического материала	Назначение и функционирование периферийных устройств в системах управления на базе микроконтроллеров AVR	11
Всего			66

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Управление в технических системах" по образовательным программам направления подготовки бакалавров 01.03.04 "Прикладная математика" применяются электронные образовательные ресурсы.

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы, размещенные на площадке Lms MOODLE, URL: <https://lms.kgeu.ru/>;

- электронные образовательные ресурсы, размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://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 несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владени	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор навыков для	Продемонстрированы базовые навыки при решении	Продемонстрированы навыки при решении

е опытом)	продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	решения стандартных задач с некоторыми недочетами	стандартных задач с некоторыми недочетами	нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере 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 (индикатора достижения 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	
ПК-3	ПК-	Знать				

		<p>- основные бизнес процессы предприятия и методы математического моделирования для анализа бизнес процессов организации;</p>	<p>Знает основные бизнес процессы предприятия и методы математического моделирования для анализа бизнес процессов организации; не допускает ошибок</p>	<p>Знает основные бизнес процессы предприятия и методы математического моделирования для анализа бизнес процессов организации; может допустить несколько не грубых ошибок.</p>	<p>Плохо знает основные бизнес процессы предприятия и методы математического моделирования для анализа бизнес процессов организации; допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
3.1		<p>- особенности различных информационных систем и технологий, их состав и возможности обработки информации; современные программные средства, поддерживающие данные системы;</p>	<p>Знает особенности различных информационных систем и технологий, их состав и возможности по обработке информации; современные программные средства, поддерживающие данные системы; не допускает ошибок</p>	<p>Знает особенности различных информационных систем и технологий, их состав и возможности по обработке информации; современные программные средства, поддерживающие данные системы; при ответе может допустить несколько не грубых ошибок</p>	<p>Плохо знает особенности различных информационных систем и технологий, их состав и возможности по обработке информации; современные программные средства, поддерживающие данные системы; при ответе допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>

		<p>- архитектуру и организацию микроконтроллеров, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия; аппаратные средства программирования микроконтроллеров;</p>	<p>Знает архитектуру и организацию микроконтроллеров, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия; аппаратные средства программирования микроконтроллеров; не допускает ошибок</p>	<p>Знает архитектуру и организацию микроконтроллеров, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия; аппаратные средства программирования микроконтроллеров; при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>Плохо знает архитектуру и организацию микроконтроллеров, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия; аппаратные средства программирования микроконтроллеров; при ответе допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
Уметь						
		<p>- разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы программ с применением знаний о современных информационных системах и стандартах управления бизнес-процессами и современных технологий программирования;</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с применением знаний о современных информационных системах и стандартах управления бизнес-процессами и современных технологий программирования; не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с применением знаний о современных информационных системах и стандартах управления бизнес-процессами и современных технологий программирования; допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с применением знаний о современных информационных системах и стандартах управления бизнес-процессами и современных технологий программирования; но допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированные умения разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с применением знаний о современных информационных системах и стандартах управления бизнес-процессами и современных технологий программирования; допускает грубые ошибки.</p>

		<p>— разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе микроконтроллеров.</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе микроконтроллеров, не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе микроконтроллеров, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе микроконтроллеров, но допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе микроконтроллеров; допускает грубые ошибки</p>
Владеть						
		<p>- современными системными программными средствами, сетевыми технологиями и средствами интеллектуализации информационных систем;</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения современными системными программными средствами, сетевыми технологиями и средствами интеллектуализации информационных систем без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки владения современными системными программными средствами, сетевыми технологиями и средствами интеллектуализации информационных систем;</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>
		<p>-навыками проектирования основных компонентов информационной системы с применением программирования в современных средах.</p>	<p>Продемонстрированы навыки проектирования основных компонентов информационной системы с применением программирования в современных средах без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки проектирования основных компонентов информационной системы с применением программирования в современных средах, допущено ряд мелких ошибок</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>

		<p>навыками разработки информационных управляющих систем на основе микроконтроллеров.</p>	<p>Продемонстрированы навыки разработки информационных управляющих систем на основе микроконтроллеров без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки разработки информационных управляющих систем на основе микроконтроллеров, допущено ряд мелких ошибок</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>
ПК-6	ПК-6.1	Знать				
		<p>- инструменты и методы проектирования интерфейса информационной системы;</p>	<p>Знает инструменты и методы проектирования интерфейса информационной системы, не допускает ошибок</p>	<p>Знает инструменты и методы проектирования интерфейса информационной системы, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок</p>	<p>Плохо знает инструменты и методы проектирования интерфейса информационной системы, при ответе допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.</p>
		<p>-основные требования к дизайну интерфейса пользователя информационной системы.</p>	<p>Знает основные требования к дизайну интерфейса пользователя информационной системы, не допускает ошибок</p>	<p>Знает основные требования к дизайну интерфейса пользователя информационной системы, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок</p>	<p>Плохо знает основные требования к дизайну интерфейса пользователя информационной системы, при ответе допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
		Уметь				

		<p>- анализировать профессиональный опыт в разработке интерфейсов информационных систем;</p>	<p>Демонстрирует умения анализировать профессиональный опыт в разработке интерфейсов информационных систем; не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения анализировать профессиональный опыт в разработке интерфейсов информационных систем, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения анализировать профессиональный опыт в разработке интерфейсов информационных систем, но допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение анализировать профессиональный опыт в разработке интерфейсов информационных систем; допускает грубые ошибки</p>
		<p>- проводить анализ интерфейса информационной системы для обоснования предложений при разработке дизайн-проектов интерфейса</p>	<p>Демонстрирует умения проводить анализ интерфейса информационной системы для обоснования предложений при разработке дизайн-проектов интерфейса, не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения проводить анализ интерфейса информационной системы для обоснования предложений при разработке дизайн-проектов интерфейса, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения проводить анализ интерфейса информационной системы для обоснования предложений при разработке дизайн-проектов интерфейса, но допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение проводить анализ интерфейса информационной системы для обоснования предложений при разработке дизайн-проектов интерфейса, допускает грубые ошибки</p>

		<p>- обосновывать проектные решения интерфейса на основе принципов эргономики и тенденций развития дизайна.</p>	<p>Демонстрирует умения обосновывать проектные решения интерфейса на основе принципов эргономики и тенденций развития дизайна, допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения обосновывать проектные решения интерфейса на основе принципов эргономики и тенденций развития дизайна.</p>	<p>В целом демонстрирует умения обосновывать проектные решения интерфейса на основе принципов эргономики и тенденций развития дизайна, допускает при этом небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение обосновывать проектные решения интерфейса на основе принципов эргономики и тенденций развития дизайна, допускает грубые ошибки</p>
Владеть						
		<p>- навыками использования электронных образовательных ресурсов по дизайну интерфейса информационных систем,</p>	<p>Продемонстрированы навыки использования электронных образовательных ресурсов по дизайну интерфейса информационных систем, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки использования электронных образовательных ресурсов по дизайну интерфейса информационных систем, допущено ряд мелких ошибок</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок.</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>
		<p>- навыками разработки дизайна интерфейса информационной системы в соответствии с особенностями пользовательского поведения</p>	<p>Продемонстрированы навыки разработки дизайна интерфейса информационной системы в соответствии с особенностями пользовательского поведения без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки разработки дизайна интерфейса информационной системы в соответствии с особенностями пользовательского поведения, допущено ряд мелких ошибок.</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>

Знать				
- виды документации в проектировании интерфейсов информационных систем;	Знает виды документации в проектировании и интерфейсов информационных систем; не допускает ошибок	Знает виды документации в проектировании и интерфейсов информационных систем; при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает виды документации в проектировании и интерфейсов информационных систем; при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
- методы документирования интерфейсов программного обеспечения проектов.	Знает методы документирования интерфейсов программного обеспечения проектов не допускает ошибок	Знает методы документирования интерфейсов программного обеспечения проектов, не допускает ошибок	Плохо знает методы документирования интерфейсов программного обеспечения проектов, при ответе допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
Уметь				
-составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса	Демонстрирует умения составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса не допускает ошибок	Демонстрирует умения составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умения составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса, но допускает ошибки; задания выполнены не в полном объеме.	При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса допускает грубые ошибки.

		<p>разрабатывать программное обеспечение для информационной системы управления с использованием микроконтроллеров, реализовывать и документировать проекты информационной системы управления бизнес-процессами;</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать программное обеспечение для информационной системы управления с использованием микроконтроллеров, реализовывать и документировать проекты информационной системы управления бизнес-процессами; не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать программное обеспечение для информационной системы управления с использованием микроконтроллеров, реализовывать и документировать проекты информационной системы управления бизнес-процессами; допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения разрабатывать программное обеспечение для информационной системы управления с использованием микроконтроллеров, реализовывать и документировать проекты информационной системы управления бизнес-процессами;</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение разрабатывать программное обеспечение для информационной системы управления с использованием микроконтроллеров, реализовывать и документировать проекты информационной системы управления бизнес-процессами, допускает грубые ошибки</p>
Владеть						
		<p>стандартами и моделями жизненного цикла; навыками оформления программной документации;</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения стандартами и моделями жизненного цикла; навыками оформления программной документации без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения стандартами и моделями жизненного цикла; навыками оформления программной документации, допущено ряд мелких ошибок.</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>

		-методами систематизации и анализа документации при проектировании информационной системы управления;	Продемонстрированы навыки владения методами систематизации и анализа документации при проектировании информационной системы управления без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки владения методами систематизации и анализа документации при проектировании информационной системы управления допущено ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		-навыками разработки интерфейса информационно-измерительных систем применением микроконтроллеров;	Продемонстрированы навыки владения методами разработки интерфейса информационно-измерительных систем применением микроконтроллеров без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки владения методами разработки интерфейса информационно-измерительных систем применением микроконтроллеров, допущено ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.

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

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
-------	----------	--------------	---	-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------------------------------

1	Мортон	Микроконтроллеры AVR . Вводный курс	производственно - практическое издание	М.: Додэка - XXI	2006		15
2	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL	учебное пособие	М.: Додэка - XXI	2007		15
3	Микушин А. В., Сажнев А. М., Сединин В. И.	Цифровые устройства и микропроцессоры	учебное пособие	СПб.: БХВ-Петербург	2010	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=18583">https://ibooks.ru/reading.php?productid=18583</a>	
4	Пузанков Д. В.	Микропроцессорные системы	учебное пособие	СПб.: Политехника	2002		77
5	Бич, Майкл, Гринхилл, Дэвид	Микроконтроллеры семейства XC166. Водный курс разработчика	справочное издание	М.: Додэка - XXI	2007		5
6	Плотников В.В.	Микропроцессорные системы управления	метод. указания к практ. занятиям	Казань: КГЭУ	2010		5
7	Плотников В.В., Гильфанов К.Х.	Микропроцессорные системы управления	метод. указания к лаб. работам	Казань: КГЭУ	2007		4
8	Гильфанов К.Х.	Микропроцессорные системы управления	учебное пособие по курсу "Автоматизация технологических процессов и производств"	Казань: КГЭУ	2006		4

9	Хузяшев Р. Г.	Микропроцессорные системы управления в энергетике и передача информации по каналам связи	программа, метод. указания и контр. задания для студентов-заочников	Казань: КГЭУ	2004		7
10	Смирнов Ю. А., Муханов А. В.	Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей	учебное пособие	СПб.: Лань	2012	<a href="https://e.lanbook.com/book/3719">https://e.lanbook.com/book/3719</a>	
11	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL		М.: Додэка - XXI	2006		6

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейств Classic фирмы ATMEL	справочное издание	М.: Додэка - XXI	2004		5
2	Кузьмин И. Л., Иванов И. Ю.	Микропроцессорные системы защиты	Методические указания к выполнению лабораторных работ	Казань: КГЭУ	2015	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/20эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/20эл.pdf</a>	
3	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя	справочное издание	М.: Додэка - XXI	2007		10

4	Мартин	Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Вводный курс + CD	производственно - практическое издание	М.: Додэка - XXI	2006		5
5	Зайцев Л. П., Чупрына О. Г.	Микропроцессоры: В поисках информации	учебное пособие	М.: Высш. шк.	1988		5
6	Яценков В. С.	Микроконтроллеры MicroCHIP. Практическое руководство	производственно - практическое издание	М.: Горячая линия - Телеком	2007		15
7	Безуглов Д. А., Калиенко И. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры	учебное пособие	Ростов н / Д: Феникс	2006		33
8	Баев Б. П.	Микропроцессорные системы бытовой техники	учебник для вузов	М.: Лег. пром. и быт. обслуж.	2001		25
9	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL	справочное издание	М.: Додэка - XXI	2005		5
10	Калабеков Б. А.	Микропроцессоры и их применение в системах передачи и обработки сигналов	учебное пособие для вузов	М.: Радио и связь	1988		5
11	Холленд Р.Ч.	Микропроцессоры и операционные системы	справочное издание	М.: Энергоатомиздат	1991		5

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
-------	--	--------

1		
---	--	--

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a>	открытый
2	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	открытый
3	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>	открытый
4	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	открытый
5	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ	<a href="http://gramota.ru/">http://gramota.ru/</a>	открытый
6	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	открытый
7	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	открытый
8	Аналитический центр Юрия Левады (Левада-центр)	<a href="http://www.levada.ru/">http://www.levada.ru/</a>	открытый
9	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>	открытый
10	Платформа SpringerLink	<a href="http://www.link.springer.com">www.link.springer.com</a>	открытый
11	zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">www.zbmath.org</a>	открытый
12	SpringerMaterials	<a href="http://www.materials.springer.com">www.materials.springer.com</a>	открытый
13	SpringerProtocols	<a href="http://springerprotocols.com">springerprotocols.com</a>	открытый
14	«Freedom Collection» издательства Elsevier	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	открытый
15	Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	открытый
16	Questel Orbit	<a href="https://orbit.com/">https://orbit.com/</a>	открытый
17	КиберЛенинка	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	открытый
18	Мировая цифровая библиотека	В <a href="http://wdl.org">http://wdl.org</a>	открытый
19	НЭИКОН	<a href="http://neicon.ru">http://neicon.ru</a>	открытый
20	Book On Lime	<a href="http://bookonlime.ru">bookonlime.ru</a>	открытый
21	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	открытый
22	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>	открытый
23	Сайт системы DVS для работы с Электронной библиотекой диссертаций РГБ (Э1 РГБ)	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a>	открытый
24	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	открытый
25	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	открытый
26	American Mathematical Society	<a href="http://www.ams.org">www.ams.org</a>	открытый

27	American Optical Society	www.osa.org	открытый
28	Cambridge Crystallographic Data Centre	www.ccdc.cam.ac.uk	открытый
29	Copyright for Librarians	cyber.law.harvard.edu	открытый
30	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	открытый
31	GreenFILE	www.greeninfoonline.com	открытый
32	IEEE Xplore	www.ieeexplore.ieee.org	открытый
33	Nano	nano.nature.com	открытый
34	IOP Journals-Institute of Physics	www.iop.org	открытый
35	Nature	www.nature.com	открытый
36	Russian Science Citation Index (RSCI)	clarivate.ru	открытый
37	Scopus	www.scopus.com	открытый
38	Springer	www.springer.com	открытый
39	SpringerLink	www.link.springer.com	открытый
40	SpringerMaterials	rd.springer.com	открытый
41	SpringerNature	link.springer.com	открытый
42	SpringerProtocols	www.springerprotocols.com	открытый
43	Taylor&Francis	tandfonline.com	открытый
44	Web of Science	apps.webofknowledge.com	открытый
45	Архив журналов РАН	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3	открытый
46	Журналы издательства Annual Reviews	archive.neicon.ru	открытый
47	Журналы издательства Cambridge University Press	cambridge.org	открытый
48	Журналы издательства Oxford University Press	archive.neicon.ru	открытый
49	Цифровой архив журналов издательства Royal Society of Chemistry	pubs.rsc.org	открытый
50	Цифровой архив журнала Science	archive.neicon.ru	открытый
51	Журналы издательства SAGE Publications	archive.neicon.ru	открытый
52	Журнал технической физики	journals.ioffe.ru	открытый
53	Письма в журнал технической физики	journals.ioffe.ru	открытый
54	Университетская информационная система Россия	uisrussia.msu.ru	открытый

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
-------	--	-------	---------------

1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	открытый
2	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	открытый
3	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	открытый

#### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows Server CAL 2008 Russian Open License Pack NoLevel Academic Edition Usr CAL	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
2	SQL CAL 2008R2 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition UsrCAL	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
3	SQL Server Enterprise Edition 2008R2 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition	Платформа для управления данными предприятия. Программный продукт для обмена сообщениями и совместной работы.	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
4	Exchange Server Standard 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition UsrCAL	Программный продукт для обмена сообщениями и совместной работы.	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
5	Exchange Standard CAL 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition UsrCAL	Программный продукт для обмена сообщениями и совместной работы	ЗАО СофтЛайнТрейд №32081/KZN12 от 14.03.2011
6	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
7	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
8	Windows Server Standartd 2012R2 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc	Проверенная масштабируемая платформа корпоративного класса для облачных сред и центров обработки данных	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 05.11.2014
9	Windows Server CAL 2012 Russian OLP NL AcademicEdition Device CAL	Проверенная масштабируемая платформа корпоративного класса для облачных сред и центров обработки данных	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 05.11.2014
10	Exchange Standard CAL 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Device CAL	Требуется для каждого пользователя или устройства	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 05.11.2014
11	Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL AcademicEdition Device CAL	Для лицензирования клиентских подключений RDP более ранних	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 05.11.2014
12	Windows Server CAL 2008 Russian OLP NL AcademicEdition DveCAL	Windows Server 2008 R2 предлагает решения корпоративного уровня для центра обработки данных и гибридного облака	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010

13	Visual Studio Express	Инструмент создания Web приложений	<a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/express/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/express/</a>
14	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
15	Браузер Firefox	Свободный веб-браузер	<a href="https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/">https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/</a>
16	OpenOffice	Пакет офисных приложений. Официально поддерживается на платформах Linux	<a href="https://www.openoffice.org/ru/download/index.html">https://www.openoffice.org/ru/download/index.html</a>
17	LibreOffice	Мощный офисный пакет	<a href="https://ru.libreoffice.org/download/">https://ru.libreoffice.org/download/</a>
18	Gimp	Бесплатный редактор с открытым исходным кодом для обработки фотографий	<a href="https://www.gimp.org/downloads/">https://www.gimp.org/downloads/</a>
19	Apache Web Server	Свободный веб-сервер. Apache является кроссплатформенным ПО	<a href="https://httpd.apache.org/download.cgi">https://httpd.apache.org/download.cgi</a>
20	Adobe Acrobat	Пакет программ	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>
21	Adobe Flash Player	Облегченный подключаемый модуль для браузера и среды выполнения расширенных веб-приложений (RIA)	<a href="https://get.adobe.com/ru/flashplayer/">https://get.adobe.com/ru/flashplayer/</a>
22	LMS Moodle	Современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>
23	Open Journal Systems	Открытое программное обеспечение для создания научных журналов онлайн.	<a href="https://pkp.sfu.ca/ojs/ojs_download/">https://pkp.sfu.ca/ojs/ojs_download/</a>
24	Code Vision AVR	Интегрированная среда разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR фирмы Atmel.	<a href="https://www.codevision.be/">https://www.codevision.be/</a>
25	Proteus ISIS	Пакет программ для автоматизированного проектирования электронных схем.	<a href="http://proteuspro.ru/">http://proteuspro.ru/</a>
26	WinAVR	Программный пакет для операционных систем семейства Windows	<a href="https://simple-devices.ru/">https://simple-devices.ru/</a>
27	AVR Studio	Программа позволяет работать как на ассемблере	<a href="https://avr-studio.informer.com/">https://avr-studio.informer.com/</a>
28	SCIENCE INDEX	Информационно-аналитическая система	ООО "НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА" №359/2018 от 27.03.2018

## 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	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	доска интерактивная, моноблок (16 шт.)
2	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. (Лаборатория информационно-математического моделирования)	доска интерактивная, моноблок (25 шт.)
3	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащение: моноблок (30 шт.), проектор, экран

## 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 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.

### Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	12,5

Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	91,5	91,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	3а	3а

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021 /2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр.38).

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика Инженерная кибернетика «16» 06 2021г., протокол №7 Зав. кафедрой Ю.Н. Смирнов

Программа одобрена методическим советом института ЦТЭ «22» июня 2021г., протокол № 10

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

В.В. Косулин

*Подпись, дата*

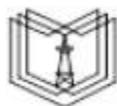
Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_

Т.К. Филимонова

*Подпись, дата*

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

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**

Микроконтроллеры в системах управления

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) 09.03.01 Автоматизированное управление бизнес-процессами  
и финансами

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Оценочные материалы по дисциплине «Микроконтроллеры в системах управления» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-3 Способен проектировать информационную систему решения бизнес-задач

ПК-6 Способен проектировать пользовательский интерфейс программного обеспечения

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: доклад, тест, лабораторная работа.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование 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	Типовая схема и алгоритм работы МПС	ОЛР	ПК-3, ПК-6, ПК-6	менее 8	8-10	10-12	12-14	
2	Архитектуре AVR микроконтроллеров	ОЛР	ПК-3, ПК-6, ПК-6	менее 8	8-10	10-12	12-14	
3	Отладка ПО в среде AVR Studio	Доклад	ПК-3, ПК-6, ПК-6	менее 3	3-4	4-5	5-6	
4	Система команд микроконтроллеров AVR	ОЛР	ПК-3, ПК-6, ПК-6	менее 8	8-10	10-12	12-14	

5	Основные понятия и структура языков программирования С и Ассемблер	Тест	ПК-3, ПК-6, ПК-6	менее 4	4-5	6-7	8-10
6	Изучение системы Proteus - программного средства схемотехнического моделирования	ОЛР	ПК-3, ПК-6, ПК-6	менее 8	8-10	10-12	12-14
7	Процесс и этапы процесса проектирования устройств на МК	ОЛР	ПК-3, ПК-6, ПК-6	менее 8	8-10	10-12	12-14
8	Назначение и функционирование периферийных устройств в системах управления на базе микроконтроллеров AVR	ОЛР	ПК-3, ПК-6, ПК-6	менее 8	8-10	10-12	12-14
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
доклад (Дкл)	составление докладов по заданной теме	темы докладов
тест (тест)	тест из 100 вопросов различной сложности	тест из 100 вопросов различной сложности
лабораторная работа (Лаб)	Лабораторная работа выполняется согласно Методическим указаниям о выполнении лабораторной работы, выданным преподавателем на занятии. Отчет по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчета следует пронумеровать.	задания к лабораторным работам

### Тест на тему: Микроконтроллеры

**1. Укажите самые распространенные компании, которые занимаются производством микроконтроллеров**

Выберите несколько правильных ответов

- а) Microchip;
- б) PIC;
- в) Atmel;
- г) AVR;
- д) Intel;
- е) Philips;
- ж) Scinex;
- з) Zilog;

**2. Микроконтроллеры делятся на**

Выберите несколько правильных ответов

- а) CISC – устройства;
- б) DSP – устройства;
- в) RISC – устройства;
- г) MIPS – устройства

**3. Производительность микроконтроллеров измеряют**

Выберите единственный правильный ответ

- а) в DSP;
- б) разрядностью памяти данных;
- в) в MIPS;
- г) разрядностью памяти программ;

**4. Микроконтроллеры по способу программирования классифицируют на:**

Выберите несколько правильных ответов

- а) масочно-программируемые;
- б) однократно программируемые;

- в) флеш-программируемые;
- г) последовательно-программируемые;
- д) перепрограммируемые;

**5. Какой режим обмена предполагает отключение процессора?**

Выберите единственный правильный ответ

- процессор никогда не отключается
- программный обмен
- обмен по прямому доступу к памяти
- обмен по прерываниям

**6. МПС какого типа не обеспечивает управление внешними устройствами?**

Выберите единственный правильный ответ

- микроконтроллер
- контроллер
- все типы обеспечивают управление внешними устройствами
- компьютер

**7. Разрядность какой шины определяет быстродействие микроконтроллера?**

Выберите единственный правильный ответ

- шина адреса
- шина данных
- шина управления
- шина питания

**8. Какая архитектура обеспечивает более высокое быстродействие?**

Выберите единственный правильный ответ

- принстонская
- горвардская
- фон-неймановская
- быстродействие не зависит от архитектуры

**9. Для чего служат регистры процессора**

Выберите единственный правильный ответ

- для управления прерываниями
- для ускорения выборки команд из памяти
- для временного хранения информации
- для выполнения арифметических операций

**10. Укажите, какие существуют подсемейства для микроконтроллеров AVR**

Выберите несколько правильных ответов

- а) normal;
- б) tiny;
- в) Classic;
- г) standart;
- д) mega;

**11. В микроконтроллерах AVR обозначение EEPROM означает:**

Выберите единственный правильный ответ

- а) энергонезависимая память программ;
- б) энергонезависимая память данных;
- в) регистровая память;
- г) сторожевой таймер;

**12. Память программ микроконтроллеров семейства AVR разделена на следующие области:**

Выберите несколько правильных ответов

- а) область счётчика команд;
- б) область энергонезависимой EEPROM;
- в) область прикладной программы;
- г) область загрузчика;
- д) область регистров ввода-вывода;

**13. Регистровая память микроконтроллеров семейства AVR включает**

Выберите несколько правильных ответов

- а) 32 регистра общего назначения;

- б) 64 регистра общего назначения;
- в) область дополнительных регистров ввода-вывода;
- г) регистры статического ОЗУ;

#### 14. Выберите правильное утверждение

Выберите единственный правильный ответ

- а) последние 6 регистров общего назначения объединены в 3 тридцатидвухбитных регистра;
- б) последние 8 регистров общего назначения объединены в 4 шестнадцатибитных регистра;
- в) последние 6 регистров общего назначения объединены в 3 шестнадцатибитных регистра;
- г) последние 8 регистров общего назначения объединены в 4 тридцатидвухбитных регистра;

#### 15. Выберите правильное утверждение

Выберите единственный правильный ответ

- а) регистр SREG используется для подключения внешнего ОЗУ;
- б) регистр SREG содержит адрес пересылаемого байта по интерфейсу SPI;
- в) регистр SREG хранит значение глобальных переменных;
- г) регистр SREG содержит набор флагов, показывающих текущее состояние микроконтроллера;

#### 16. Прямая адресация для доступа к данным в микроконтроллерах AVR семейства mega делится на

Выберите несколько правильных ответов

- а) прямая адресация с индексным регистром;
- б) прямая адресация одного РОН;
- в) прямая косвенная адресация;
- г) прямая адресация двух РОН;
- д) прямая адресация РВВ;
- е) прямая адресация ОЗУ;

### 17. Выберите правильное утверждение

Выберите единственный правильный ответ

- а) чем больше адрес прерывания в таблице прерываний, тем выше приоритет прерывания;
- б) чем меньше адрес прерывания в таблице прерываний, тем меньше приоритет прерывания;
- в) чем больше адрес прерывания в таблице прерываний, тем больше приоритет прерывания;
- г) чем меньше адрес прерывания в таблице прерываний, тем выше приоритет прерывания;

### 18. Для того, чтобы разрешить или запретить прерывания используются регистры

Выберите несколько правильных ответов

- а) GIMSK;
- б) GIFR;
- в) TIFR;
- г) TIMSK;
- д) SREG;

### 19. Регистры 8-битных таймеров-счетчиков делятся на:

Выберите несколько правильных ответов

- а) регистры управления;
- б) регистры флагов;
- в) счётные регистры;
- г) регистры сравнения;
- д) регистры состояния асинхронного режима;
- е) надо подумать....

### 20. Режимы работы 8-битных таймеров-счетчиков T0, T2 определяются

Выберите единственный правильный ответ

- а) состоянием битов COMnA1:COMnA0 счётного регистра TCNTn;

- б) состоянием битов COMnA1:COMnA0 регистра сравнения OCRn;
- в) состоянием битов WGMn2:WGMn0 регистра управления TCCRn;
- г) состоянием битов FOCnA:FOCnB регистра управления TCCRn;

**21. Укажите какой способ адресации изображен на рис.1.1**

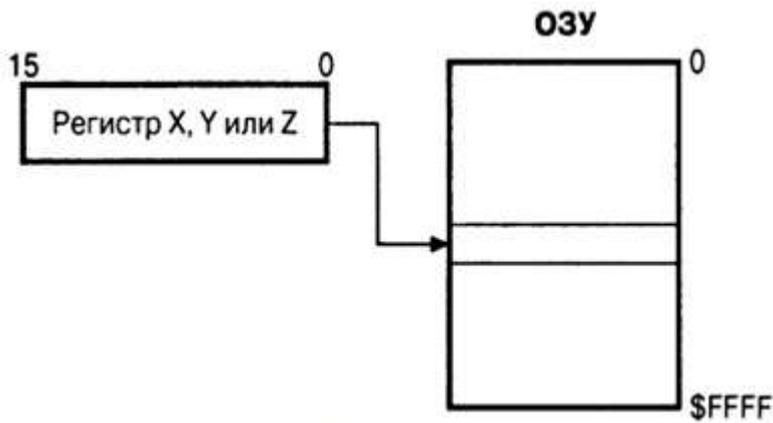


Рис. 1.1.

Выберите единственный правильный ответ

- а) прямая адресация одного регистра общего назначения;
- б) прямая адресация трёх регистров общего назначения;
- в) простая косвенная адресация;
- г) прямая адресация ОЗУ;
- д) относительная косвенная адресация;

**22. Укажите какой способ адресации изображен на рис.1.2**

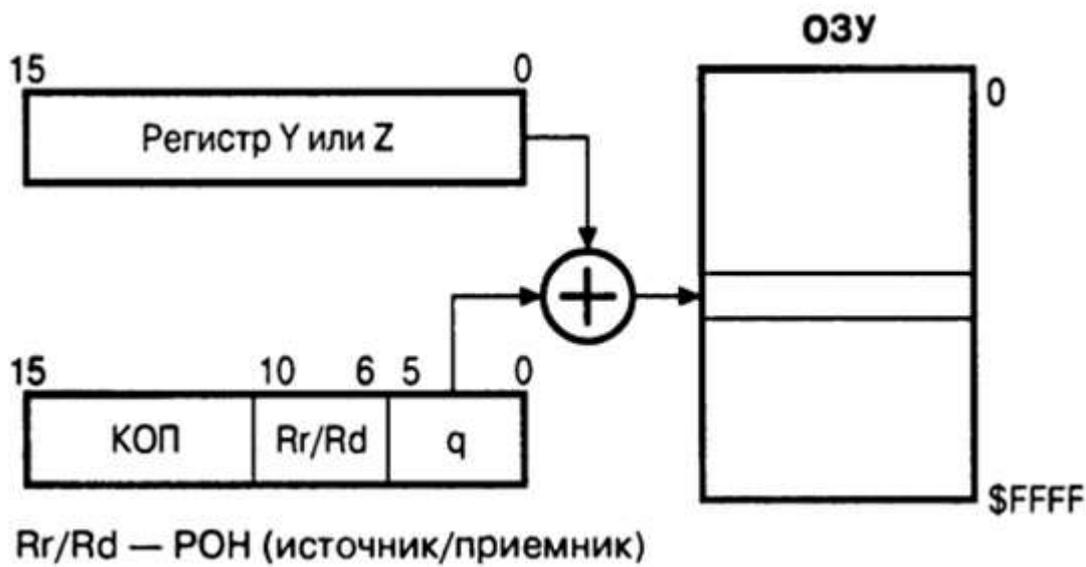


Рис. 1.2.

Выберите единственный правильный ответ

- а) простая косвенная адресация;
- б) прямая адресация одного регистра общего назначения;
- в) прямая адресация трёх регистров общего назначения;
- г) относительная косвенная адресация;
- д) прямая адресация ОЗУ;

23. Для работы с EEPROM – памятью используют регистры:

Выберите несколько правильных ответов

- а) EEAR;
- б) EEDR;
- в) EEIR;
- г) EECR;
- д) EEPR;

24. Счетчик команд это:

Выберите единственный правильный ответ

- а) регистр, в котором содержится количество выполненных команд программы;
- б) регистр, в котором содержится общее количество команд программы;

- в) регистр, в котором содержится общее количество команд условного перехода в программе;
- г) регистр, в котором содержится адрес следующей исполняемой команды;

**25.Стек в микроконтроллерах AVR семейства mega размещается в:**

Выберите единственный правильный ответ

- а) памяти данных;
- б) памяти программ;
- в) ОЗУ;
- г) забыл(а))))))

**26. Внутренний нагрузочный резистор, подключенный к выводу порта микроконтроллера**

Выберите единственный правильный ответ

- а) создаёт вытекающий ток на выводе порта;
- б) уменьшает напряжение на выводе порта;
- в) создаёт вытекающий ток для внешних устройств, подключённых между выводом порта и общим проводом;
- г) увеличивает напряжение на выводе порта;

**Максимальное количество баллов за тест – 10.**

Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторным работам (ОЛР)
Представление и содержание оценочных материалов	Перечень заданий для защиты ЛР. Например: Основы программирования микроконтроллеров Средства отладки программного обеспечения. Основные приемы работы с системой Proteus и программной средой «AVR Studio Изучение команд работы с регистрами и памятью микроконтроллеров AVR Микропроцессорное управление светодиодным индикатором в простейшем режиме коммутации. Микропроцессорное управление светодиодным индикатором в режиме по-очередного включения и отключения.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за лабораторные работы учитываются следующие критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Правильность выполнения задания,</i></li> <li>- <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины,</i></li> <li>- <i>Уровень теоретического анализа.</i></li> <li>- <i>Умение объяснять, давать аргументированные ответы.</i></li> <li>- <i>Логичность и последовательность ответа.</i></li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов за лабораторную работу – 14</b></p> <p><i>От 7 до 8 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает прочные знания основных аспектов изучаемой предметной области, отличается полнотой раскрытия владения темой; владение методами и технологиями; умение объяснять сущность явлений и процессов, давать аргументированные ответы, приводить примеры.</i></p> <p><i>От 5 до 6 баллов оценивается выполненное задание, обнаруживающее прочные знания основных аспектов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой владения темы; владение методами и технологиями; умение объяснять сущность явлений и процессов, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Однако допускается одна – две неточности при выполнении задания.</i></p> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается выполненное задание, которое свидетельствует, в основном, о знании основных аспектов изучаемой предметной области, отличающейся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками методами и технологиями, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры. Допускается несколько ошибок в выполнении задания.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за выполнение лабораторных заданий – 84</b></p>
Наименование оценочного средства	Доклад
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примерные темы докладов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Типовая схема и алгоритм работы МПС</li> <li>Архитектуре AVR микроконтроллеров</li> <li>Отладка ПО в среде AVR Studio.</li> <li>Система команд микроконтроллеров AVR</li> <li>Основные понятия и структура языков программирования С и Ассемблер</li> <li>Изучение системы Proteus - программного средства схемотехнического моделирования</li> <li>Процесс и этапы процесса проектирования устройств на МК</li> <li>и т.д. (список тем приведен ниже)</li> </ul>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного реферата учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Знание материала</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>2. <i>Последовательность изложения</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Максимальное количество баллов - 6</b></p>

## СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ДОКЛАДОВ

1. Архитектура AVR-микроконтроллеров. Основные характеристики микроконтроллеров AVR.
2. Процессорное ядро. Арифметико-логическое устройство. Регистры общего назначения. Программный счетчик. Указатель стека. Регистр состояния. Регистр команд, дешифратор команд.
3. Организация памяти AVR-микроконтроллеров. Память программ. Оперативная память данных. Энергонезависимая память данных EEPROM. Программная модель микроконтроллеров семейства AVR.
4. Регистры ввода-вывода. Конфигурирование портов ввода-вывода.
5. Система команд микроконтроллеров AVR. Арифметические и логические команды. Команды ветвления и пересылки. Команды работы с битами.
6. Адресация операндов. Адресация ПОН и регистров ввода-вывода AVR-микроконтроллеров. Способы адресации памяти данных. Способы адресации памяти программ.
7. Программирование микроконтроллеров. Этапы разработки программного обеспечения.
8. Средства разработки и имитации программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR фирмы Atmel. Программная среда Atmel Studio (AVR Studio). Среда разработки WinAVR. Интегрированная среда разработки программного обеспечения Code Vision AVR Имитатор схем Proteus ISIS.
9. Отладка программного обеспечения. Виды и особенности аппаратных средств отладки. Основные функции программных средств отладки. Пошаговое выполнение программы и его возможности. Особенности прогона программы с контрольными точками.
10. Принципы организации подпрограмм. Назначение стека.
11. Система прерываний в AVR-микроконтроллерах Назначение прерываний. Типы прерываний. Средства управления прерываниями. Операция маскирования прерываний. Управление внешними прерываниями.
12. Типы и назначение периферийных устройств AVR-микроконтроллера. Таймеры/счетчики. Сторожевой таймер. Аналоговый компаратор. Аналого-цифровой преобразователь. Универсальный последовательный приемопередатчик. Последовательный периферийный интерфейс SPI, интерфейс JTAG.