



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

Торкунова Ю.В.

«26»_октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование микроконтроллеров

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность(и) (профиль(и)) 09.03.01 Программное обеспечение средств
вычислительной техники и автоматизированных систем

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):

проф,д.т.н. _____ Насыров И К.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
Инженерная кибернетика

протокол № № 11 от 26.10.2020 Заведующий кафедрой Ю.Н. Смирнов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Инженерная кибернетика

протокол № № 11 от 26.10.2020 Заведующий кафедрой Ю.Н. Смирнов

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

Зам. директора института ЦТЭ _____ В.В. Косулин

Программа принята решением Ученого совета института ЦТЭ
протокол № 2 от 26.10.2020

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.

Задачами дисциплины являются:

- 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)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-6 Способен разрабатывать современный интерфейс программного обеспечения	ПК-6.1 Разрабатывает дизайн и функционал интерфейса программного обеспечения	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none">- основные требования к дизайну интерфейса пользователя информационной системы,- ключевые информационные ресурсы интерфейсов информационных систем,- инструменты и методы проектирования интерфейса информационной системы, <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none">- разрабатывать интерфейсы информационных систем с помощью информационно-коммуникационных технологий;- проводить тестирование интерфейса информационной системы; <i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none">- навыками обоснования проектного решения интерфейса на основе принципов эргономики и тенденций развития дизайна- навыками использования электронных образовательных ресурсов по дизайну интерфейса информационных систем;- навыками разработки дизайна интерфейса информационной системы в соответствии с особенностями пользовательского поведения;

<p>ПК-4 Способен разрабатывать программное обеспечение на языке программирования</p>	<p>ПК-4.1 Проектирует архитектуру программного обеспечения</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современные архитектуры программных систем, методы, технологии и средства разработки архитектуры программных систем; - архитектуру и организацию микроконтроллеров, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи, связанные с проектированием архитектуры программных систем. - использовать среду разработки AVR Studio для программирования микроконтроллеров и среду схемотехническое моделирование микропроцессорных устройств в системе Proteus. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основами архитектурной и программной организации вычислительных и информационных систем; - навыками проектирования управляющих систем на основе микроконтроллеров; - навыками программирования и отладки программ микроконтроллеров с помощью отладочных средств;
<p>ПК-6 Способен разрабатывать современный интерфейс программного обеспечения</p>	<p>ПК-6.2 Документирует интерфейс программного обеспечения</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды документации в проектировании интерфейсов информационных систем, - методы документирования проектов информационной системы управления на основе микро-контроллеров; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса программного обеспечения; - разрабатывать, реализовывать и документировать интерфейс программного обеспечения информационной системы управления с использованием микроконтроллеров; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления программной документации; - методами систематизации и анализа документации при проектировании информационной системы управления; - навыками разработки проектной документации по отладке программных средств узлов и блоков информационно-измерительных систем с

<p>ПК-4 Способен разрабатывать программное обеспечение на языке программирования</p>	<p>ПК-4.2 Применяет инструментальные средства языка программирования</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартные библиотеки выбранного языка программирования микроконтроллеров для управления различными устройствами и датчиками ИС; - типовые решения и средства используемые при разработке программного обеспечения для создания приложений и средства для создания информационных систем <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать базовые алгоритмы с использованием библиотек современных языков программирования; - использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; - работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования типовых решений, библиотек программных модулей, шаблонов, классов, объектов при разработке программного обеспечения; - навыками проектирования программного обеспечения; - языками процедурного и объектно-ориентированного программирования;
--	--	--

<p>ПК-6 Способен разрабатывать современный интерфейс программного обеспечения</p>	<p>ПК-6.2 Документирует интерфейс программного обеспечения</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды документации в проектировании интерфейсов информационных систем, - методы документирования проектов информационной системы управления на основе микро-контроллеров; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса программного обеспечения; - разрабатывать, реализовывать и документировать интерфейс программного обеспечения информационной системы управления с использованием микроконтроллеров; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления программной документации; - методами систематизации и анализа документации при проектировании информационной системы управления; - навыками разработки проектной документации по отладке программных средств узлов и блоков информационно-измерительных систем с
<p>ПК-4 Способен разрабатывать программное обеспечение на языке программирования</p>	<p>ПК-4.3 Создает программное обеспечение на языке программирования</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> программное обеспечение выбранного языка программирования микроконтроллеров; - аппаратные средства программирования и технологии программирования микроконтроллеров; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать IDE для программирования микроконтроллеров; - разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования микроконтроллеров; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки, внедрения и адаптации программного обеспечения для микроконтроллеров; - навыками создания программных прототипов решения прикладных задач на основе микроконтроллеров;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Программирование микроконтроллеров 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-4	Проектирование информационных систем	
ПК-2		Информационные системы управления
ПК-3		Информационные системы управления
ПК-3	Пакеты прикладных программ	
ПК-4		Программное обеспечение мобильных устройств Проектный практикум по программному обеспечению автоматизированных систем управления
ПК-5		Проектный практикум по программному обеспечению автоматизированных систем управления
ПК-6		Программное обеспечение мобильных устройств Проектный практикум по программному обеспечению автоматизированных систем управления

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 программного обеспечения 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 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 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 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 28 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	45	45
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	28	28
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

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
Основные понятия микропроцессорной техники															

1. Архитектура, типовая схема и алгоритм работы микропроцессорной системы (МПС).	7	2		4	4					10	ПК-4.1 -31, ПК-4.1 -32, ПК-4.1 -У1, ПК-4.1 -В1, ПК-4.1 -У2, ПК-4.1 -В3, ПК-4.2 -31, ПК-4.2 -У1, ПК-4.3 -31, ПК-4.3 -У2, ПК-6.2 -31, ПК-6.2 -В1, ПК-4.2 -32, ПК-4.2 -В1, ПК-4.2 -У3, ПК-4.3 -У1, ПК-4.3 -В2, ПК-6.2 -В3	Л1.1, Л2.15 , Л2.16 , Л2.19 , Л2.18 , Л2.5	ОЛР	Эк	8
Основные сведения по архитектуре AVR микроконтроллеров															

<p>2. Основные сведения по архитектуре AVR микроконтроллеров</p>	7	2			4					6	ПК-4.1-32, ПК-4.1-У1, ПК-4.3-У1, ПК-4.3-В1, ПК-6.1-У1, ПК-6.2-31, ПК-4.1-31, ПК-4.1-В2, ПК-4.2-У1, ПК-4.3-31, ПК-6.1-31, ПК-6.1-В2	Л1.1, Л2.8, Л2.15, Л2.18, Л2.4, Л2.5, Л2.7	Доклад	Эк	8
<p>3. Функциональное назначение элементов CPU. Память AVR-микроконтроллеров. Состав периферийных устройств. Параллельный 8-разрядный порт</p>	7	2		4	4					10	ПК-4.1-В1, ПК-4.1-32, ПК-4.2-32, ПК-4.2-В1, ПК-4.3-У2, ПК-4.1-У2, ПК-4.1-В2, ПК-4.2-31, ПК-4.2-У3, ПК-4.2-В2, ПК-4.3-В1, ПК-4.3-В2, ПК-6.1-У1, ПК-6.1-32	Л1.1, Л2.5, Л2.7, Л2.8, Л2.15, Л2.9, Л2.16	ОЛР	Эк	8
Программирование AVR микроконтроллеров															

4. Основы программирования микроконтроллеров	7	2		4		4				10	ПК-4.1 -У2, ПК-4.1 -В2, ПК-4.2 -З2, ПК-4.2 -В2, ПК-4.3 -У1, ПК-6.1 -З1, ПК-6.1 -З2, ПК-6.1 -З3, ПК-4.1 -В3, ПК-4.2 -У1, ПК-4.2 -У3, ПК-4.3 -З2, ПК-6.2 -З1, ПК-6.2 -В2, ПК-4.2 -З1, ПК-4.2 -В1, ПК-4.3 -У2, ПК-6.1 -У2	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.17 , Л2.22 , Л1.2, Л2.4, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.15 , Л2.16	ОЛР	Эк	8
--	---	---	--	---	--	---	--	--	--	----	---	---	-----	----	---

5. Программирование микроконтроллеров AVR на языках C и Ассемблер	7	2			4					6	ПК-4.1 -В1, ПК-4.1 -В3, ПК-4.2 -З1, ПК-4.2 -У1, ПК-4.3 -У1, ПК-4.3 -В2, ПК-6.1 -З2, ПК-6.1 -В2, ПК-6.2 -У2, ПК-4.1 -У2, ПК-4.1 -В2, ПК-4.2 -У3, ПК-4.2 -В1, ПК-4.3 -У2	Л1.1, Л2.5, Л2.7, Л2.15 , Л2.16 , Л2.18	Тест	Эк	8	
Компиляторы и средства разработки программ МК AVR																

6. Отладка и трансляция программ микроконтроллеров AVR на языках C и Ассемблер.	7	2		4	4					10	ПК-4.1 -У2, ПК-4.1 -В3, ПК-4.2 -32, ПК-4.2 -У1, ПК-4.2 -У3, ПК-4.3 -32, ПК-4.3 -У2, ПК-6.1 -У2, ПК-6.2 -32, ПК-6.2 -В3, ПК-4.1 -У1, ПК-4.1 -В1, ПК-4.3 -У1, ПК-6.1 -33, ПК-6.2 -31, ПК-6.2 -У1, ПК-4.3 -31, ПК-4.3 -В1, ПК-6.1 -У1	Л1.2, Л1.1, Л2.4, Л2.9, Л2.16 , Л2.18 , Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.17 , Л2.20 , Л2.23 , Л2.10 , Л2.11 , Л2.12 , Л2.25	ОЛР	Эк	8
---	---	---	--	---	---	--	--	--	--	----	---	---	-----	----	---

Проектирования устройств на МК AVR

7. Процесс проектирования устройств на МК. Этапы процесса проектирования устройств на МК.	7	2	4	4					12	ПК-4.1 -У1, ПК-4.1 -В1, ПК-4.1 -В2, ПК-4.2 -З1, ПК-4.2 -З2, ПК-4.2 -В2, ПК-4.3 -У2, ПК-4.3 -У1, ПК-6.1 -З2, ПК-6.1 -В2, ПК-6.2 -У1, ПК-6.2 -В3, ПК-4.2 -У2, ПК-6.1 -З1, ПК-6.1 -В1, ПК-6.2 -З1, ПК-6.2 -В2, ПК-4.3 -В2, ПК-6.2 -У2, ПК-4.1 -У2, ПК-4.2-У3	Л1.1, Л2.6, Л2.10 , Л2.11 , Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.17 , Л2.20 , Л2.22 , Л2.13 , Л2.21 , Л2.24 , Л2.14	ОЛР	Эк	8
Принципы организации систем управления на базе микроконтроллеров														

8. Периферийные устройства и организация систем управления на базе микроконтроллеров AVR											ПК-4.1 -В2, ПК-4.1 -В3, ПК-4.2 -31, ПК-4.2 -32, ПК-4.3 -В2, ПК-6.1 -32, ПК-6.1 -В1, ПК-4.1 -В1, ПК-4.2 -У3, ПК-4.3 -У1, ПК-6.1 -31, ПК-6.2 -В1, ПК-4.1 -У1, ПК-4.2 -У1, ПК-4.2 -В3, ПК-6.2 -В2, ПК-6.2 -В3, ПК-4.3 -32, ПК-6.1 -У1, ПК-6.2 -31	Л1.2, Л1.1, Л2.4, Л2.5, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.15 , Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.17 , Л2.22 , Л2.23 , Л2.6, Л2.10 , Л2.11 , Л2.25 , Л2.20	ОЛР	Эк	8
Экзамен				2			35	1	38				Экз	40	
ИТОГО		16		24		28	2	35	1	108			Эк	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, процессор 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	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	4
2	Изучение теоретического	Архитектуре AVR микроконтроллеров	4
3	Изучение теоретического	Отладка ПО в среде AVR Studio.	4
4	Изучение теоретического материала	Система команд микроконтроллеров AVR	4

5	Изучение теоретического материала	Основные понятия и структура языков программирования С и Ассемблер	4
6	Изучение теоретического материала	Изучение системы Proteus - программного средства схемотехнического моделирования	4
7	Изучение теоретического материала	Процесс и этапы процесса проектирования устройств на МК	4
Всего			28

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Программирование микроконтроллеров" по образовательным программам направления подготовки бакалавров 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" 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 незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков	При решении стандартных задач	Имеется минимальный набор	Продемонстрированы базовые навыки	Продемонстрированы навыки при
(владение опытом)	не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	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 (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции и 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-4	ПК-	Знать				
	4.1	- современные архитектуры программных систем, методы, технологии и средства разработки архитектуры программных систем;	- Знает современные архитектуры программных систем, методы, технологии и средства разработки архитектуры программных систем; не допускает ошибок	- Знает современные архитектуры программных систем, методы, технологии и средства разработки архитектуры программных систем; при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	- Плохо знает современные архитектуры программных систем, методы, технологии и средства разработки архитектуры программных систем; при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		- архитектуру и организацию микроконтроллеров, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия;	Знает архитектуру и организацию микроконтроллеров, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия; не допускает ошибок	Знает архитектуру и организацию микроконтроллеров, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия; при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Знает архитектуру и организацию микроконтроллеров, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия; при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				

		<p>- решать задачи, связанные с проектированием архитектуры программных систем.</p>	<p>Демонстрирует умения решать задачи, связанные с проектированием архитектуры программных систем, не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения решать задачи, связанные с проектированием архитектуры программных систем, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения решать задачи, связанные с проектированием архитектуры программных систем, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение решать задачи, связанные с проектированием архитектуры программных систем, допускает грубые ошибки</p>
		<p>- использовать среду разработки AVR Studio для программирования микроконтроллеров и средусхемотехническое моделирование микропроцессорных устройств в системе Proteus.</p>	<p>Демонстрирует умения использовать среду разработки AVR Studio для программирования микроконтроллеров и средусхемотехническое моделирование микропроцессорных устройств в системе Proteus не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения использовать среду разработки AVR Studio для программирования микроконтроллеров и средусхемотехническое моделирование микропроцессорных устройств в системе Proteus, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения использовать среду разработки AVR Studio для программирования микроконтроллеров и средусхемотехническое моделирование микропроцессорных устройств в системе Proteus, но допускает ошибки; задания выполнены не в полном объеме</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение использовать среду разработки AVR Studio для программирования микроконтроллеров и средусхемотехническое моделирование микропроцессорных устройств в системе Proteus, допускает грубые ошибки</p>
Владеть						

		<p>- основами архитектурной и программной организации вычислительных и информационных систем;</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения основами архитектурной и программной организации вычислительных и информационных систем без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки владения основами архитектурной и программной организации вычислительных и 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 проектирования управляющих систем на основе микроконтроллеров;</p>	<p>Продемонстрированы навыки проектирования управляющих систем на основе микроконтроллеров без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки проектирования 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>
		<p>- навыками программирования и отладки про-грамм микроконтроллеров с помощью отладочных средств;</p>	<p>Продемонстрированы навыки программирования и отладки про-грамм микроконтроллеров с помощью отладочных средств без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки программирования и отладки про-грамм микроконтроллеров с помощью отладочных средств, 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-4.2	Знать					

		<p>- стандартные библиотеки выбранного языка программирования микроконтроллеров для управления различными устройствами и датчиками ИС;</p>	<p>Знает стандартные библиотеки выбранного языка программирования микроконтроллеров для управления различными устройствами и датчиками ИС, не допускает ошибок</p>	<p>Знает стандартные библиотеки выбранного языка программирования микроконтроллеров для управления различными устройствами и датчиками ИС, может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>Плохо знает стандартные библиотеки выбранного языка программирования микроконтроллеров для управления различными устройствами и датчиками ИС, допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
		<p>- типовые решения и средства используемые при разработке программного обеспечения для создания приложений и средства для создания информационных систем</p>	<p>Знает типовые решения и средства используемые при разработке программного обеспечения для создания приложений и средства для создания информационных систем, не допускает ошибок</p>	<p>Знает типовые решения и средства используемые при разработке программного обеспечения для создания приложений и средства для создания информационных систем, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>Плохо знает методы, типовые решения и средства используемые при разработке программного обеспечения для создания приложений и средства для создания информационных систем, допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Знания методов, типовых решений и средств, используемых при разработке программного обеспечения для создания приложений и средства для создания информационных систем ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
		Уметь				

		<p>- реализовывать базовые алгоритмы с использованием библиотек современных языков программирования;</p>	<p>Демонстрирует умения реализовывать базовые алгоритмы с использованием библиотек современных языков программирования; допускает небольшие ошибки</p>	<p>Демонстрирует умения реализовывать базовые алгоритмы с использованием библиотек современных языков программирования; допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения реализовывать базовые алгоритмы с использованием библиотек современных языков программирования, но допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение реализовывать базовые алгоритмы с использованием библиотек современных языков программирования, допускает грубые ошибки</p>
		<p>- использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения;</p>	<p>Демонстрирует умения использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; допускает небольшие ошибки.</p>	<p>Демонстрирует умения использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; допускает при этом ряд небольших ошибок.</p>	<p>В целом демонстрирует умения использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; но допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, допускает грубые ошибки</p>
		<p>- работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные</p>	<p>Демонстрирует умения работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные, но допускает небольшие ошибки</p>	<p>Демонстрирует умения работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные, но допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные, допускает грубые ошибки</p>
Владеть						

		<p>- навыками использования типовых решений, библиотек программных модулей, шаблонов, классов, объектов при разработке программного обеспечения;</p>	<p>Продемонстрированы навыки использования типовых решений, библиотек программных модулей, шаблонов, классов, объектов при разработке программного обеспечения без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки использования типовых решений, библиотек программных модулей, шаблонов, классов, объектов при разработке программного обеспечения; 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 проектирования программного обеспечения;</p>	<p>Продемонстрированы навыки проектирования программного обеспечения без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки проектирования программного обеспечения, 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>- языками процедурного и объектно-ориентированного программирования;</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения языками процедурного и объектно-ориентированного программирования без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки владения языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, 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-	Знать					

		программное обеспечение выбранного языка программирования микроконтроллеров;	Знает программное обеспечение выбранного языка программирования микроконтроллеров, не допускает ошибок	Знает программное обеспечение выбранного языка программирования микроконтроллеров, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает программное обеспечение выбранного языка программирования микроконтроллеров, , при ответе допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования,допускает грубые ошибки
	4.3	- аппаратные средства программирования и технологии программирования микроконтроллеров;	Знает аппаратные средства программирования и технологии программирования микроконтроллеров, не допускает ошибок	Знает аппаратные средства программирования и технологии программирования микроконтроллеров, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает аппаратные средства программирования и технологии программирования микроконтроллеров, при ответе допускает множество мелких ошибок	Знания аппаратных средств программирования и технологии программирования микроконтроллеров ниже минимального требования,допускает грубые ошибки.
		Уметь				
		- использовать IDE для программирования микроконтроллеров;	Демонстрирует умения использовать IDE для программирования микроконтроллеров, не допускает ошибок	Демонстрирует умения использовать IDE для программирования микроконтроллеров, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умения использовать IDE для программирования микроконтроллеров, но допускает при этом ряд небольших ошибок	При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение использовать IDE для программирования микроконтроллеров, допускает грубые ошибки

		<p>- разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы программы с использованием современных технологий программирования микроконтроллеров;</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования микроконтроллеров, не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования микроконтроллеров, допускает при этом ряд небольших ошибок.</p>	<p>В целом демонстрирует умения разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования микроконтроллеров, но допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования микроконтроллеров, допускает грубые ошибки</p>
Владеть						
		<p>- навыками разработки, внедрения адаптации программного обеспечения для микроконтроллеров;</p>	<p>Продемонстрированы навыки разработки, внедрения и адаптации программного обеспечения для микроконтроллеров без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки разработки, внедрения и адаптации программного обеспечения для 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>
		<p>- навыками создания программных прототипов решения прикладных задач на основе микроконтроллеров;</p>	<p>Продемонстрированы навыки создания программных прототипов решения прикладных задач на основе микроконтроллеров без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки создания программных прототипов решения прикладных задач 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>

Знать				
- основные требования к дизайну интерфейса пользователя информационной системы,	Знает основные требования к дизайну интерфейса пользователя информационной системы не допускает ошибок	Знает основные требования к дизайну интерфейса пользователя информационной системы, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает основные требования к дизайну интерфейса пользователя информационной системы, при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
- ключевые информационные ресурсы интерфейсов информационных систем,	Знает ключевые информационные ресурсы интерфейсов информационных систем, не допускает ошибок	Знает ключевые информационные ресурсы интерфейсов информационных систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает ключевые информационные ресурсы интерфейсов информационных систем, при ответе допускает множество мелких ошибок	Знания ключевых информационных ресурсов интерфейсов информационных систем ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
- инструменты и методы проектирования интерфейса информационной системы,	Знает инструменты и методы проектирования интерфейса информационной системы, не допускает ошибок.	Знает инструменты и методы проектирования интерфейса информационной системы, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает инструменты и методы проектирования интерфейса информационной системы, при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
Уметь				

		<p>- разрабатывать интерфейсы информационных систем с помощью информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать интерфейсы информационных систем с помощью информационных коммуникационных технологий, не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать интерфейсы информационных систем с помощью информационных коммуникационных технологий, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения разрабатывать интерфейсы информационных систем с помощью информационных коммуникационных технологий, но допускает ошибки; задания выполнены не в полном объеме</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение разрабатывать интерфейсы информационных систем с помощью информационных коммуникационных технологий; допускает грубые ошибки</p>
		<p>- проводить тестирование интерфейса информационной системы;</p>	<p>Демонстрирует умения проводить тестирование интерфейса информационной системы, не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения проводить тестирование интерфейса информационной системы, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения проводить тестирование интерфейса информационной системы, но допускает ошибки; задания выполнены не в полном объеме</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение проводить тестирование интерфейса, информационной системы; допускает грубые ошибки</p>
Владеть						
		<p>- навыками обоснования проектного решения интерфейса на основе принципов эргономики и тенденций развития дизайна</p>	<p>Продемонстрированы навыки обоснования проектного решения интерфейса на основе принципов эргономики и тенденций развития дизайна без и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки обоснования проектного решения интерфейса на основе принципов эргономики и тенденций развития дизайна, 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 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>	
	ПК-6.2	Знать					
		<p>- виды документации в проектировании интерфейсов информационных систем,</p>	<p>Знает виды документации в проектировании и интерфейсов информационных систем не допускает ошибок</p>	<p>Знает виды документации в проектировании и интерфейсов информационных систем при ответе может допустить несколько не грубых ошибок</p>	<p>Плохо знает виды документации в проектировании и интерфейсов информационных систем, при ответе допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>	

		<p>методы документирования проектов информационной системы управления на основе микроконтроллеров;</p>	<p>Знает методы документирования проектов информационной системы управления на основе микроконтроллеров; не допускает ошибок</p>	<p>Знает методы документирования проектов информационной системы управления на основе микроконтроллеров; при ответе может допустить несколько не грубых ошибок</p>	<p>Плохо знает методы документирования проектов информационной системы управления на основе микроконтроллеров; при ответе допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
	Уметь					
		<p>составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса программного обеспечения;</p>	<p>Демонстрирует умения составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса программного обеспечения; не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса программного обеспечения; при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.</p>	<p>В целом демонстрирует умения составлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса программного обеспечения, но допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение оставлять техническую документацию, разрабатывать проектное решение интерфейса программного обеспечения, допускает грубые ошибки</p>

		<p>- разрабатывать, реализовывать и документировать интерфейс программного обеспечения информационной системы управления с использованием микроконтроллеров;</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать, реализовывать и документировать интерфейс программного обеспечения информационной системы управления с использованием микроконтроллеров, не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения разрабатывать, реализовывать и документировать интерфейс программного обеспечения информационной системы управления с использованием микроконтроллеров, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения разрабатывать, реализовывать и документировать интерфейс программного обеспечения информационной системы управления с использованием микроконтроллеров, но допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение разрабатывать, реализовывать и документировать интерфейс программного обеспечения информационной системы управления с использованием микроконтроллеров, допускает грубые ошибки</p>
Владеть						
		<p>- навыками оформления программной документации;</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения методами оформления программной документации без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения методами 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>
		<p>-методами систематизации и анализа документации при проектировании информационной системы управления;</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения методами систематизации и анализа документации при проектировании и информационной системы управления без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения методами систематизации и анализа документации при проектировании и информационной системы управления; 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>

		-навыками разработки проектной документации отладке программных средств узлов блоков информационно-измерительных систем применением микроконтроллеров	по	Продемонстрированы навыки владения методами разработки проектной документации по отладке программных средств узлов и блоков информационно-измерительных систем с применением микроконтроллеров	Продемонстрированы навыки владения методами разработки проектной документации по отладке программных средств узлов и блоков информационно-измерительных систем с 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	Зайцев Л. П., Чупрына О. Г.	Микропроцессоры: В поисках информации	учебное пособие	М.: Высш. шк.	1988		5
2	Мортон	Микроконтроллеры AVR . Вводный курс	производственно - практическое издание	М.: Додэка - XXI	2006		15

3	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL	учебное пособие	М.: Додэка - XXI	2007		15
4	Калабеков Б. А.	Микропроцессоры и их применение в системах передачи и обработки сигналов	учебное пособие для вузов	М.: Радио и связь	1988		5
5	Плотников В.В.	Микропроцессорные системы управления	метод. указания к практ.занятиям	Казань: КГЭУ	2010		5
6	Кузьмин И. Л., Иванов И. Ю., Писковацкий Ю. В.	Микропроцессорные устройства релейной защиты	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2015	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/18эл.pdf	
7	Холленд Р.Ч.	Микропроцессоры и операционные системы	справочное издание	М.: Энергоатомиздат	1991		5
8	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL		М.: Додэка - XXI	2006		6
9	Кузьмин И. Л., Иванов И. Ю., Писковацкий Ю. В., Губаев Д. Ф.	Микропроцессорные устройства релейной защиты	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/5121.pdf	
10	Ушкар М. Н., Высоцкий Б. Ф.	Микропроцессорные устройства в радиоэлектронной аппаратуре		М.: Радио и связь	1988		8

11	Смирнов Ю. А., Муханов А. В.	Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилями	учебное пособие	СПб.: Лань	2012	https://e.lanbook.com/book/3719	
12	Безуглов Д. А., Калиенко И. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры	учебное пособие	Ростов н / Д: Феникс	2006		33
13	Кузьмин И. Л., Иванов И. Ю., Писковацкий Ю. В., Губаев Д. Ф.	Микропроцессорные устройства релейной защиты	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2018		23

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 семейства Mega. Руководство пользователя	справочное издание	М.: Додэка - XXI	2007		10
2	Бич, Майкл, Гринхилл, Дэвид	Микроконтроллеры семейства XC166. Водный курс разработчика	справочное издание	М.: Додэка - XXI	2007		5
3	Кузьмин И. Л., Иванов И. Ю.	Микропроцессорные системы защиты	Методические указания к выполнению лабораторных работ	Казань: КГЭУ	2015	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/20эл.pdf	
4	Микушин А. В., Сажнев А. М., Сединин В. И.	Цифровые устройства и микропроцессоры	учебное пособие	СПб.: БХВ-Петербург	2010	https://ibooks.ru/reading.php?productid=18583	

5	Яценков В. С.	Микроконтроллеры MicroCHIP. Практическое руководство	производственно - практическое издание	М.: Горячая линия - Телеком	2007		15
6	Мартин	Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Вводный курс + CD	производственно - практическое издание	М.: Додэка - XXI	2006		5
7	Гильфанов К.Х.	Микропроцессорные системы управления	учебное пособие по курсу "Автоматизация технологических процессов и производств"	Казань: КГЭУ	2006		4
8	Плотников В.В., Гильфанов К.Х.	Микропроцессорные системы управления	метод. указания к лаб. работам	Казань: КГЭУ	2007		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	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейств Classic фирмы ATMEL	справочное издание	М.: Додэка - XXI	2004		5
11	Пузанков Д. В.	Микропроцессорные системы	учебное пособие	СПб.: Политехника	2002		77
12	Баев Б.П.	Микропроцессорные системы бытовой техники	учебник для вузов	М.: Лег. пром. и быт. обслуж.	2001		25

13	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL	справочное издание	М.: Додэка - XXI	2005	5
----	--------------------	---	--------------------	------------------	------	---

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	открытый
2	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	открытый
3	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	открытый
4	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	открытый
5	ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»	http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/	открытый
6	Библиотека ГУМЕР	https://www.gumer.info/	открытый
7	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ	http://gramota.ru/	открытый
8	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru/	открытый
9	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	открытый
10	Аналитический центр Юрия Левады (Левада-центр)	http://www.levada.ru/	открытый
11	Центр стратегических разработок	https://www.csr.ru/ru/	открытый
12	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека	https://www.rospotrebnadzor.ru /	открытый
13	Web of Science	https://webofknowledge.com/	открытый
14	Платформа SpringerLink	www.link.springer.com	открытый
15	SpringerMaterials	www.materials.springer.com	открытый
16	SpringerProtocols	springerprotocols.com	открытый

17	Questel Orbit	https://orbit.com/	открытый
18	Scopus	https://www.scopus.com	открытый
19	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	открытый
20	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	открытый
21	Сайт системы DVS для работы с Электронной библиотекой диссертаций РГБ (Э1 РГБ)	https://dvs.rsl.ru	открытый
22	Национальная электронная библиоотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	открытый
23	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	открытый
24	American Mathematical Society	www.ams.org	открытый
25	American Optical Society	www.osa.org	открытый
26	Cambridge Crystallographic Data Centre	www.ccdc.cam.ac.uk	открытый
27	Copyright for Librarians	cyber.law.harvard.edu	открытый
28	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	открытый
29	IEEE Xplore	www.ieeexplore.ieee.org	открытый
30	Inspec Analytics	inspec-analytics-app.theiet.org	открытый
31	IOP Journals-Institute of Physics	www.iop.org	открытый
32	Nano	nano.nature.com	открытый
33	Nature	www.nature.com	открытый
34	Russian Science Citation Index (RSCI)	clarivate.ru	открытый
35	Scopus	www.scopus.com	открытый
36	Springer	www.springer.com	открытый
37	SpringerLink	www.link.springer.com	открытый
38	SpringerMaterials	rd.springer.com	открытый
39	SpringerNature	link.springer.com	открытый
40	SpringerProtocols	www.springerprotocols.com	открытый
41	Web of Science	apps.webofknowledge.com	открытый
42	zbMATH	zbmath.org	открытый
43	Архив журналов РАН	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3	открытый
44	Журналы издательства Annual Reviews	archive.neicon.ru	открытый
45	Журналы издательства Cambridge University Press	cambridge.org	открытый
46	Журналы издательства Oxford University Press	archive.neicon.ru	открытый

47	Цифровой архив журналов издательства Royal Society of Chemistry	pubs.rsc.org	открытый
48	Цифровой архив журнала Science	archive.neicon.ru	открытый
49	Журналы издательства SAGE Publications	archive.neicon.ru	открытый
50	Журнал технической физики	journals.ioffe.ru	открытый
51	Письма в журнал технической физики	journals.ioffe.ru	открытый
52	Патентная база USPTO	patft.uspto.gov	открытый
53	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»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	открытый
2	«Гарант»	http://www.garant.ru/	открытый
3	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	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	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
3	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
4	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
5	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
6	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
7	Exchange Standard CAL 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Device CAL	Требуется для каждого пользователя или устройства	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 05.11.2014

8	Visual Studio Express	Инструмент создания Web приложений	https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/express/
9	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
10	Браузер Firefox	Свободный веб-браузер	https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
11	OpenOffice	Пакет офисных приложений. Одним из первых стал поддерживать новый открытый формат OpenDocument. Официально поддерживается на платформах Linux	https://www.openoffice.org/ru/download/index.html
12	LibreOffice	Мощный офисный пакет	https://ru.libreoffice.org/download/
13	Apache Web Server	Свободный веб-сервер. Apache является кроссплатформенным ПО	https://httpd.apache.org/download.cgi
14	Git	Это набор консольных утилит	https://git-scm.com
15	Adobe Acrobat	Пакет программ	https://get.adobe.com/ru/reader/
16	Adobe Flash Player	Это облегченный подключаемый модуль для браузера и среды выполнения расширенных веб-приложений (RIA)	https://get.adobe.com/ru/flashplayer/
17	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/
18	Code Vision AVR	Интегрированная среда разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR фирмы Atmel.	https://www.codevision.be/
19	Proteus ISIS	Пакет программ для автоматизированного проектирования электронных схем.	http://proteuspro.ru/
20	WinAVR	Программный пакет для операционных систем семейства Windows	https://simple-devices.ru/
21	AVR Studio	Программа позволяет работать как на ассемблере	https://avr-studio.informer.com/
22	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	Лекции	Учебная аудитория	30 посадочных мест, интерактивная доска, моноблок (25 шт.), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория	36 посадочных мест, интерактивная доска, компьютер в комплекте с монитором (25 шт.), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет для СРС	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видекамеры, программное обеспечение

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
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	21	21
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	79	79
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

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.24).

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

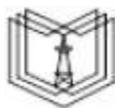
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОП _____

Ю.Н. Смирнов

Подпись, дата



КГЭУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Программирование микроконтроллеров

Направление
подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) 09.03.01 Программное обеспечение средств
вычислительной техники и автоматизированных систем

Квалификация

бакалавр

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

ПК-4 Способен разрабатывать программное обеспечение на языке программирования

ПК-6 Способен разрабатывать современный 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, лабораторная работа, тест.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 курс. Форма промежуточной аттестации контр.раб., 5 курс. 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

Курс 5

Номер раздела/ темы дис- 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	Типовая схема и алгоритм работы МПС	ОЛР	ПК-4.1,ПК-4.2, ПК-4.3,ПК-6.2	менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8
2	Архитектуре AVR микроконтроллеров	Доклад	ПК-4.1,ПК-4.2, ПК-4.3,ПК-6.1, ПК-6.2	менее 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5
3	Отладка ПО в среде AVR Studio.	ОЛР	ПК-4.1,ПК-4.2, ПК-4.3,ПК-6.1	менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8
4	Система команд микроконтроллеров AVR	ОЛР	ПК-4.1,ПК-4.2, ПК-4.3,ПК-6.1, ПК-6.2	менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8
5	Основные понятия и структура языков программирования С и Ассемблер	Тест	ПК-4.1,ПК-4.2, ПК-4.3,ПК-6.1, ПК-6.2	менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8

6	Изучение системы Proteus - программного средства схемотехнического моделирования	ОЛР	ПК-4.1,ПК-4.2, ПК-4.3,ПК-6.1, ПК-6.2	менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8
7	Процесс и этапы процесса проектирования устройств на МК	ОЛР	ПК-4.1,ПК-4.2, ПК-4.3,ПК-6.1, ПК-6.2	менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8
8	Периферийные устройства микроконтроллеров AVR. Система прерываний МК.	ОЛР	ПК-4.1,ПК-4.2, ПК-4.3,ПК-6.1, ПК-6.2	менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8
Всего баллов				менее 37	37-45	45-53	53-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к Экз	Экз. билеты		менее 18	18-24	25-31	32-40
Итого баллов				менее 55	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 доклада по заданной теме	Темы докладов
Лабораторная работа (Лаб)	Лабораторная работа выполняется согласно Методическим указаниям о выполнении лабораторной работы, выданной преподавателем на занятии, Отчет о 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 (тест)	Тест из 100 вопросов различной сложности	Тест из 100 вопросов различной сложности
--------------	--	--

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

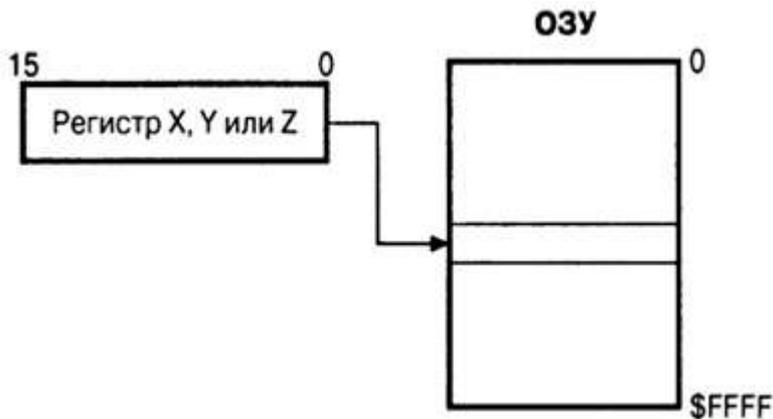


Рис. 1.1.

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

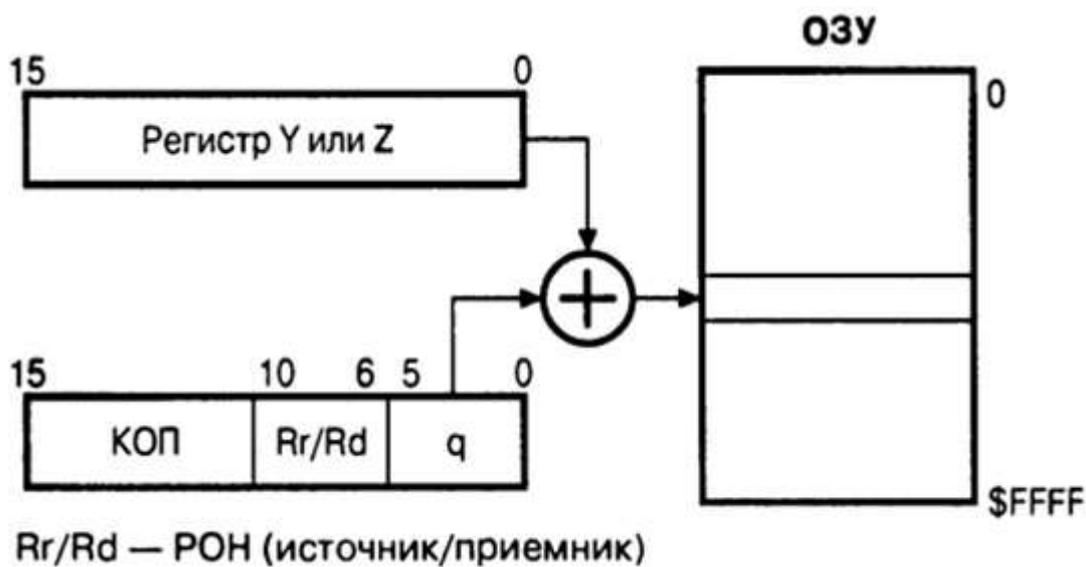


Рис. 1.2.

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) EEPР;

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 – 8.

Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторным работам (ОЛР)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Перечень заданий для защиты ЛР. Например:</p> <p>Основы программирования микроконтроллеров</p> <p>Средства отладки программного обеспечения.</p> <p>Основные приемы работы с системой Proteus и программной средой «AVR Studio</p> <p>Изучение команд работы с регистрами и памятью микроконтроллеров AVR</p> <p>Микропроцессорное управление светодиодным индикатором в простейшем режиме коммутации.</p> <p>Микропроцессорное управление светодиодным индикатором в режиме по-очередного включения и отключения.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за лабораторные работы учитываются следующие критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Правильность выполнения задания,</i> - <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины,</i> - <i>Уровень теоретического анализа.</i> - <i>Умение объяснять, давать аргументированные ответы.</i> - <i>Логичность и последовательность ответа.</i> <p>Максимальное количество баллов за лабораторную работу – 8</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 темой; 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>Максимальное количество баллов за выполнение лабораторных заданий – 48</p>
Наименование оценочного средства	Доклад

Представление и содержание оценочных материалов	Примерные темы докладов: Типовая схема и алгоритм работы МПС Архитектуре AVR микроконтроллеров Отладка ПО в среде AVR Studio. Система команд микроконтроллеров AVR Основные понятия и структура языков программирования С и Ассемблер Изучение системы Proteus - программного средства схемотехнического
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного реферата учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 баллов; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 баллов; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Последовательность изложения</i> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 баллов; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балла; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; Максимальное количество баллов - 5

Экзамен (промежуточная аттестация) по дисциплине

По результатам ответов на промежуточной аттестации выставляется максимально 40 баллов: при полном ответе на вопрос. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.

Итоговая оценка по дисциплине представляет собой сумму из баллов полученных в течении семестра и баллов полученных на промежуточной аттестации.

Шкала оценивания результатов

Оценка	Баллы
удовлетворительно	55-75
хорошо	76-90
отлично	91-100

Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в процессе обучения дисциплине.

СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ЗАЧЕТА, ЭКЗАМЕНА

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 РОН 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.