



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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института  
Цифровых технологий и экономики

 Ю.В. Торкунова

« 26 » октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление в технических системах

Направление  
подготовки

01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) Математическое и программное обеспечение систем обработки информации и управления

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 11)

Программу разработал:

профессор, 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 учебно-методического совета института  
ЦТЭ протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ЦТЭ \_\_\_\_\_  В.В. Косулин  
(подпись)

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)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-3 Способен проектировать информационную систему управления бизнес-процессами	ПК-3.1 Проектирует основные компоненты информационной системы с применением знаний о современных информационных системах и стандартах управления бизнес-процессами	<i>Знать:</i> - архитектуру и организацию микроконтроллеров (МК), основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия (З1) - современные информационные системы и аппаратные средства программирования микроконтроллеров (МК) - принципы проектирования основных компонент информационной системы с использованием микроконтроллеров <i>Уметь:</i> - разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе микроконтроллеров (У1) - использовать аппаратные средства программирования микроконтроллеров для проектирования компонент информационной системы <i>Владеть:</i> -навыками разработки и проектирования компонент информационной системы на основе микроконтроллеров (В1) навыками программирования и отладки программ микроконтроллеров в современных информационных системах

<p>ПК-3 Способен проектировать информационную систему управления бизнес-процессами</p>	<p>ПК-3.2 Документирует проект информационной системы управления бизнес-процессами</p>	<p><i>Знать:</i>  -научно-техническую документацию в области проектирования информационных систем управления  - методы документирования проектов информационной системы управления бизнес-процессами (З1)  <i>Уметь:</i>  -работать с технической документацией и применять актуальную нормативную документацию при проектировании информационных систем управления  - документировать разработки и программное обеспечение для информационной системы управления бизнес-процессами с использованием микроконтроллеров (У1)  <i>Владеть:</i>  -методами систематизации и анализа документации при разработке информационной системы управления  - навыками работы с документацией по отладке программных средств информационных систем с применением микроконтроллеров (В1)</p>
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Управление в технических системах относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Электроника	
ПК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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
		8
<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>	3а	3а

### 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
<b>Раздел 1.1. Основные понятия микропроцессорной техники</b>															
1. Архитектура, типовая схема и алгоритм работы микропроцессорной системы (МПС).	8	2		4		11				17	ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -32, ПК-3.1 -В2, ПК-3.2 -В2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	Тест  ОЛР		12,5
<b>Раздел 2. 2.Основные сведения по архитектуре AVR микроконтроллеров</b>															
2. Основные сведения по архитектуре AVR микроконтроллеров	8	2				5				7	ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -32, ПК-3.2 -31, ПК-3.2 -32, ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -У1, ПК-3.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	Тест  ОЛР		12,5

3. Функциональное назначение элементов CPU. Память AVR-микроконтроллеров. Состав периферийных устройств. Параллельный 8разрядный порт	8	2	4	6					12	ПК-3.1 -32, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -У2, ПК-3.2 -В2, ПК-3.2 -31, ПК-3.2 -У1, ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -33	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	Тест ОЛР	12,5
---	---	---	---	---	--	--	--	--	----	---	---	-------------	------

Раздел 3.3. Программирование AVR микроконтроллеров

4. Основы программирования микроконтроллеров	8	2	4	5					11	ПК-3.1 -32, ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -В1, ПК-3.2 -У2, ПК-3.1 -33, ПК-3.1 -У2, ПК-3.1 -В2, ПК-3.2 -У1, ПК-3.2 -В2	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Тест ОЛР	12,5
--	---	---	---	---	--	--	--	--	----	---	---	-------------	------

5. Программирование микроконтроллеров AVR на языках C и Ассемблер.	8	2		4	6					12	ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -У 2, ПК-3.1 -В2, ПК-3.2 -32, ПК-3.2 -У 2, ПК-3.1 -32, ПК-3.1 -33, ПК-3.2 -31, ПК-3.2 -В2	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	Тест ОЛР	12,5
--	---	---	--	---	---	--	--	--	--	----	---	---	-------------	------

Раздел 4. 4.Компиляторы и средства разработки программ МК AVR

6. Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров AVR	8	2		4	11					17	ПК-3.1 -32, ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -У1, ПК-3.2 -В1, ПК-3.1 -33, ПК-3.1 -У 2, ПК-3.2 -31, ПК-3.2 -У 2, ПК-3.1 -В2	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Тест ОЛР	12,5
--	---	---	--	---	----	--	--	--	--	----	---	--	-------------	------

Раздел 5. 5.Проектирования устройств на МК AVR



7.Процесс проектирования устройств на МК. Этапы процесса проектирования устройств на МК	8	2	4			11			17	ПК-3.1 -33, ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -У2, ПК-3.1 -В2, ПК-3.2 -У1, ПК-3.2 -В2, ПК-3.2 -32, ПК-3.2 -В1, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -У 2	Л1.1, Л1.2, Л2.5, Л2.6	Тест ОЛР	12,5
---	---	---	---	--	--	----	--	--	----	--	---------------------------------	-------------	------

8Раздел 6. 6.Принципы организации систем управления на базе микроконтроллеров.

8.Периферийные устройства и организация систем управления на базе микроконтроллеров AVR	8	2				11	2		15	ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -У2, ПК-3.2 -В1, ПК-3.2 -В2, ПК-3.1 -У2, ПК-3.2 -32, ПК-3.2 -31, ПК-3.1 -В2	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Тест ОЛР	12,5
<b>ИТОГО</b>		16		24		66	2		108			3	100

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 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	Работа № 1. Основы программирования микроконтроллеров	4
2	Работа №2. Средства отладки программного обеспечения.	4
3	Работа №3. Основные приемы работы с системой Proteus и программной средой «AVR Studio»	4
4	Работа №4. Изучение команд работы с регистрами и памятью микроконтроллеров AVR	4
5	Работа №5. Микропроцессорное управление светодиодным индикатором в простейшем режиме коммутации.	4
6	Работа №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	Типовая схема и алгоритм работы МПС	выполнение теста	11
2	Архитектуре AVR микроконтроллеров	выполнение теста	5
3	Отладка ПО в среде AVR Studio.	выполнение теста	6
4	Система команд микроконтроллеров AVR	выполнение теста	5
5	Основные понятия и структура языков программирования С и Ассемблер	выполнение теста	6
6	Изучение системы Proteus - программного средства схемотехнического моделирования	выполнение теста	11
7	Процесс и этапы процесса проектирования устройств на МК	выполнение теста	11
8	Назначение и функционирование периферийных устройств в системах управления на базе микроконтроллеров AVR	выполнение теста	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/>; Ссылка на курс:

<https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=265>;

<https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=250>;

<https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2354>;

- 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	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение)	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач

опытом)	базовые навыки, имеют место грубые ошибки	стандартных задач с некоторыми недочетами	некоторыми недочетами	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	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-3.1	Знать архитектуру и организацию микроконтроллеров (МК), основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия	Знает архитектуру и организацию МК, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия, не допускает ошибок	Знает архитектуру и организацию МК, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия, может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает архитектуру и организацию МК, основные интерфейсы внутрисхемного взаимодействия, при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		-современные информационные системы и аппаратные средства программирования микроконтроллеров (МК)	Знает современные информационные системы и аппаратные средства программирования МК, не допускает ошибок	Знает современные информационные системы и аппаратные средства программирования МК, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает-современные информационные системы и аппаратные средства программирования МК, при ответе допускает множество мелких ошибок	Знания современных информационных систем и аппаратных средств программирования микроконтроллеров (МК) ниже минимального требования, допускает грубые ошибки	
		принципы проектирования основных компонент информационной системы с использованием микроконтроллеров	Знает принципы проектирования основных компонент информационной системы с использованием МК, не допускает ошибок	Знает принципы проектирования основных компонент информационной системы с использованием МК при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает-принципы проектирования основных компонент информационной системы с использованием МК, при ответе допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки	
		Уметь					
		разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе микроконтроллеров	Демонстрирует умения разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе МК не допускает ошибок	Демонстрирует умения разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе МК, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умения разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе МК, но допускает при этом ряд небольших ошибок	При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение разрабатывать и реализовывать информационные системы управления на основе МК, допускает грубые ошибки	

		использовать аппаратные средства программирования микроконтроллеров для проектирования компонента информационной системы	Демонстрирует умения использовать аппаратные средства программирования МК для проектирования компонента информационной системы не допускает ошибок	Демонстрирует умения использовать аппаратные средства программирования МК для проектирования компонента информационной системы, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умения использовать аппаратные средства программирования МК для проектирования компонента информационной системы, но допускает ошибки; задания выполнены не в полном объеме	При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение использовать аппаратные средства программирования микроконтроллеров для проектирования компонента информационной системы, допускает грубые ошибки.
Владеть						
		-навыками разработки проектирования компонента информационной системы на основе микроконтроллеров	Продемонстрированы навыки разработки и проектирования компонента информационной системы на основе микроконтроллеров без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки разработки и проектирования компонента информационной системы на основе МК, допущено ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		навыками программирования и отладки программ микроконтроллеров в современных информационных системах	Продемонстрированы навыки программирования и отладки программ микроконтроллеров в современных информационных системах без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки программирования и отладки программ микроконтроллеров в современных информационных системах, допущено ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков при решении типовых задач, допускаются много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ПК-	Знать					

		-научно-техническую документацию в области проектирования информационных систем управления	Знает научно-техническую документацию в области проектирования информационных систем управления не допускает ошибок	Знает научно-техническую документацию в области проектирования информационных систем управления не допускает ошибок	Плохо знает научно-техническую документацию в области проектирования информационных систем управления, при ответе допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	3.2	-методы документирования проектов информационной системы управления бизнес-процессами	Знает методы документирования проектов информационной системы управления бизнес-процессами, не допускает ошибок	Знает методы документирования проектов информационной системы управления бизнес-процессами, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает методы документирования проектов информационной системы управления бизнес-процессами, при ответе допускает множество мелких ошибок	Знания методов документирования проектов информационной системы управления бизнес-процессами ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
Уметь						
		-работать с технической документацией и применять актуальную нормативную документацию при проектировании информационных систем управления	Демонстрирует умения работать с технической документацией и применять актуальную нормативную документацию при проектировании информационных систем управления, не допускает ошибок	Демонстрирует умения работать с технической документацией и применять актуальную нормативную документацию при проектировании информационных систем управления, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умения работать с технической документацией и применять актуальную нормативную документацию при проектировании информационных систем управления, но допускает ошибки; задания выполнены не в полном объеме	При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение работать с технической документацией и применять актуальную нормативную документацию при проектировании информационных систем управления, допускает грубые ошибки



		<p>- документировать разработки и программное обеспечение для информационной системы управления бизнес-процессами с использованием микроконтроллеров</p>	<p>Демонстрирует умения документировать разработки и программное обеспечение для информационной системы управления бизнес-процессами с использованием микроконтроллеров не допускает ошибок</p>	<p>Демонстрирует умения документировать разработки и программное обеспечение для информационной системы управления бизнес-процессами с использованием микроконтроллеров, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>В целом демонстрирует умения документировать разработки и программное обеспечение для информационной системы управления бизнес-процессами с использованием микроконтроллеров, но допускает ошибки; задания выполнены не в полном объеме.</p>	<p>При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение документировать разработки и программное обеспечение для информационной системы управления бизнес-процессами с использованием микроконтроллеров, допускает грубые ошибки.</p>
Владеть						
		<p>-методами систематизации и анализа документации при разработке информационной системы управления</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения методами систематизации и анализа документации при разработке информационной системы управления без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы навыки владения методами систематизации и анализа документации при разработке 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 работы с документацией по отладке программных средств информационных систем с применением микроконтроллеров	Продемонстрированы навыки работы с документацией по отладке программных средств информационных систем с применением микроконтроллеров без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки работы с документацией по отладке программных средств информационных 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	Гуров, В. В.	Архитектура микропроцессоров	учебное пособие	М. : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/100570">https://e.lanbook.com/book/100570</a>	
2	Анучин А.С.	Встраиваемые высокопроизводительные цифровые системы управления.	учебное пособие	М. : Издательский дом МЭИ	2017	<a href="http://www.studentlibrary">http://www.studentlibrary</a> .	

### 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	Мартин	Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Вводный курс + CD	производственно - практическое издание	М.: Додэка - XXI	2006		5
3	Евстифеев А.В.	Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL	справочное издание	М.: Додэка - XXI	2005		5
4	Евстифеев А.В.	Микроконтроллеры AVR семейств Classic фирмы ATMEL	справочное издание	М.: Додэка - XXI	2004		5
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		35

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
2	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a>	<a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a>
3	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>
4	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
5	Техническая библиотека	<a href="https://techlibrary.ru">https://techlibrary.ru</a>	<a href="https://techlibrary.ru">https://techlibrary.ru</a>
6	Университетская информационная система Россия	<a href="uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>	<a href="uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>

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

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и	Свободная лицензия Неискл. право.
2	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб-приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Git	Набор утилит осуществляющих отслеживание и фиксацию изменений в файлах	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Apache Web Server	Кроссплатформенный веб-сервер	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
8	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений. ользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право, бессрочно
9	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
10	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
11	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
12	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд", №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право.
13	Windows 10	Пользовательская операционная система	ООО "Софтлайн трейд" № Tr096148 от 29.09.2020, неискл.

14	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
----	---	---	---

### 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, групповых и индивидуальных консультаций	доска аудиторная
2	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контрол	доска интерактивная, моноблок (16 шт.)
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет	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.



## Лист регистрации изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

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

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.Н.

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

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

*Подпись, дата*

Согласовано:

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

*Подпись, дата*