



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и  
электроники

Ившин И.В.

« 28 » октября 2020 г.

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование встраиваемых систем

Направление подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность(и) (профиль(и)) 11.04.04 Промышленная электроника и  
микропроцессорная техника

Квалификация магистр

г. Казань, 2020

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

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Иванов Д.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол №\_\_ от \_\_\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Голенищев-Кутузов А.В.

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

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № \_\_ от \_\_\_\_.

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники \_\_\_\_\_  
/\_\_\_\_\_/

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники  
протокол № \_\_ от \_\_\_\_.

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ /Голенищев-Кутузов А.В./

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

подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих современным уровнем знаний в области проектирования и применения встраиваемых и управляющих систем на базе микропроцессоров, методов и средств контроля работы радиоэлектронного оборудования, знающих законодательные акты, нормативные документы и методические материалы по вопросам работы радиоэлектронного оборудования.

изучение современных цифровых систем автоматизации и управления различной архитектуры, алгоритмов функционирования встроенных периферийных модулей;

приобретение навыков проектирования цифровых устройств управления и обработки данных на основе RISC- контроллеров;

разработка и систематизация законодательной и нормативной базы, связанной с работой радиоэлектронного оборудования.

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-3 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий	ПК-3.1 Использует основные средства, способы и методы для проектирования устройств, приборов и систем электронной техники	<i>Знать:</i> электронную компонентную базу для производства изделий электронной техники <i>Уметь:</i> использовать интегрированные среды разработки, современные языки программирования, обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач <i>Владеть:</i> программными средами разработки (приложений) на микроконтроллерах различных производителей, языками программирования
	ПК-3.2 Проектирует устройства, приборы и системы электронной техники на основе анализа требуемых параметров	<i>Знать:</i> методы проектирования и конструирования изделий «система в корпусе» и микросборок <i>Уметь:</i> разрабатывать структурные и функциональные схемы <i>Владеть:</i> способностью разбивать проект на аппаратную и программную часть

	ПК-3.3 Применяет методики расчета с целью проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий	<i>Знать:</i> полупроводниковую схемотехнику <i>Уметь:</i> проектировать устройства, приборы и системы электронной техники на базе современных микроконтроллеров с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий <i>Владеть:</i> способностью разрабатывать предварительную спецификацию проекта и функциональных блоков
--	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Проектирование встраиваемых систем относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1	Производственная практика (проектно-технологическая)	
УК-3	Производственная практика (проектно-технологическая)	
УК-4	Производственная практика (проектно-технологическая)	
ОПК-1	Производственная практика (проектно-технологическая)	
ОПК-2	Производственная практика (проектно-технологическая)	
ОПК-4	Микропроцессорная обработка данных в устройствах электроники	
ПК-1		Производственная практика 2 (научно-исследовательская работа)
ПК-1	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники Проектирование и модульное конструирование приборов Производственная практика (проектно-технологическая)	
ПК-2		Производственная практика (преддипломная) Производственная практика 2 (научно-исследовательская работа) Физические принципы неразрушающего контроля
ПК-3	Конструирование электронных блоков	
ПК-3		Производственная практика (преддипломная)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- общую характеристику процесса проектирования, этапы проектирования;
- уровень и компоненты языков программирования;
- технологии разработки программного обеспечения;
- типовые алгоритмы обработки данных, программного обслуживания периферийных модулей в составе микроконтроллеров;
- современные периферийные интегральные схемы, ориентированные на сопряжение с микроконтроллерами, типовые алгоритмы их программного обслуживания.

уметь:

- разрабатывать спецификации проектирования электронной компонентной базы;
- работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования;
- самостоятельно анализировать прикладную программу на языке ассемблера какого-либо микроконтроллера, описывать в общем виде принципы преобразования информации, реализуемые программой, оценивать время реализации некоторой части алгоритма для оценки быстродействия конкретного решения;
- выбирать элементную базу (БИС микроконтроллера) для реализации управляющего устройства в соответствии с заданными техническими требованиями.

владеть:

- методами и средствами сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации;
- терминологией в области микропроцессорной техники;
- навыками создания проекта на языке ассемблера и отладки этого проекта в реальном времени с использованием профессиональной среды разработки программного обеспечения микропроцессорных систем IDE;
- навыками создания проекта на языке ассемблера и отладки этого проекта в реальном времени с использованием профессиональной среды разработки программного обеспечения микропроцессорных систем IDE.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 2,9 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
--------------------	-------------	---------

		3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС),</b> в том числе:	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	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					
<b>Раздел 1. Архитектура цифровых систем автоматизации и управления</b>													
1. Основные принципы построения цифровых систем автоматизации. Компоненты и состав цифровых систем автоматизации.	3	2	4	10				16	ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.2-31, ПК-3.2-У1, ПК-3.2-В1, ПК-3.3-31, ПК-3.3-У1, ПК-3.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л2.4, Л1.3, Л2.2	Доклад ОЛР		12

											-B1					
2. Беспроводные сенсорные сети. Интернет вещей.	3	2		4		10					16	ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-B1, ПК-3.2-31, ПК-3.2-У1, ПК-3.2-B1, ПК-3.3-31, ПК-3.3-У1, ПК-3.3-B1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л2.4, Л1.3, Л2.2	Доклад ОЛР		12

Раздел 2. Промышленные интерфейсы для взаимодействия устройств

3. Последовательные интерфейсы RS-485, RS-232, RS-422, Ethernet, CAN, HART, AS-интерфейс.	3	2		4		10					16	ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-B1, ПК-3.2-31, ПК-3.2-У1, ПК-3.2-B1, ПК-3.3-31, ПК-3.3-У1, ПК-3.3-B1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л2.4, Л1.3, Л2.2	Доклад ОЛР		12
---	---	---	--	---	--	----	--	--	--	--	----	---	--	---------------	--	----

Раздел 3. Цифровые устройства управления и обработки данных

4. Блок микропрограммного управления. Микропрограммирование. Принципы работы микропроцессорной системы. Подключение внешних устройств к микропроцессору. Системная шина. Принципы построения параллельных и последовательных	3	2	4	14	2				22	ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.2-31, ПК-3.2-У1, ПК-3.2-В1, ПК-3.3-31, ПК-3.3-У1, ПК-3.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л2.4, Л1.3, Л2.2	КНТР ОЛР Сбс		24
Раздел 4. Промежуточная аттестация														
5. Экзамен	3				2	35		1	38	ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.2-31, ПК-3.2-У1, ПК-3.2-В1, ПК-3.3-31, ПК-3.3-У1, ПК-3.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.3, Л2.2, Л2.4		Экз	40
<b>ИТОГО</b>		8	16	44	2	35	1	108						100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Цифровые системы автоматизации	2
2	IoT: от концепции к практической реализации	2
3	Последовательные интерфейсы	2
4	Микропроцессорная система.	2
Всего		8

### 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	Основные понятия процесса разработки, внутрисхемной отладки программ и программирования внутренней памяти микроконтроллеров K1886BE7	4
2	Синтез простейших инструкций для микропроцессорного ядра K1886BE7 с использованием языка Assembler	4
3	Использование встроенного таймера в микроконтроллере K1886BE7	4
4	Программирование микроконтроллера 1986BE91T1	4
Всего		16

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №1	2
2	Изучение теоретического материала	Компоненты и состав цифровых систем автоматизации	8
3	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №2	2
4	Изучение теоретического материала	Беспроводные сенсорные сети: домашняя автоматизация и промышленный интернет вещей.	8
5	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №3	2

6	Изучение теоретического материала	Интерфейсы RS-485, RS-232, RS-422, Ethernet, CAN, HART, AS-интерфейс.	8
7	Выполнение контрольной самостоятельной работы	Контрольная самостоятельная работа на тему: "Составление частного технического задания на разработку встраиваемой системы с характеристиками в соответствии с вариантом"	4
8	Изучение теоретического материала	Блок микропрограммного управления. Микропрограммирование. Принципы работы микропроцессорной системы. Подключение внешних устройств к микропроцессору. Системная шина. Принципы построения параллельных и последовательных портов, таймеров.	8
9	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №4	2
Всего			44

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Проектирование встраиваемых систем» по образовательной программе «Промышленная электроника и микропроцессорная техника» направления подготовки магистратуры 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» применяются электронное обучение.

В процессе обучения используются:

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

#### 5. Оценивание результатов обучения

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

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

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		

Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (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-3	ПК-3.1	Знать				
		электронную компонентную базу для производства изделий электронной техники	В полном объеме знает электронную компонентную базу для производства изделий электронной техники	Достаточно полно знает электронную компонентную базу для производства изделий электронной техники, допускает неточности	Плохо разбирается в электронной компонентной базе для производства изделий электронной техники, допускает много ошибок	Не знает электронную компонентную базу для производства изделий электронной техники
		Уметь				
		использовать интегрированные среды разработки, современные языки программирования, обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач	Свободно использует интегрированные среды разработки, современные языки программирования, обеспечивающие реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач	Умеет использовать интегрированные среды разработки, современные языки программирования	Слабо ориентируется в использовании интегрированных сред разработки, современных языках программирования	Не умеет использовать интегрированные среды разработки, современные языки программирования, обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач
		Владеть				
		программными средами разработки проекта на микроконтроллерах различных производителей	В полном объеме владеет программными средами разработки проекта на микроконтроллерах различных производителей	Достаточно полно владеет программными средами разработки проекта на микроконтроллерах различных производителей, допускает неточности	Плохо владеет программными средами разработки проекта на микроконтроллерах различных производителей, допускает много ошибок	Не владеет программными средами разработки проекта на микроконтроллерах различных производителей
ПК-3.2	ПК-3.2	Знать				
		методы проектирования и конструирования изделий «система в корпусе» и микросборок	В полном объеме знает методы проектирования и конструирования изделий	Достаточно полно знает методы проектирования и конструирования изделий	Плохо разбирается в методах проектирования и конструирования изделий	Не знает методы проектирования и конструирования изделий «система в

			«система в корпусе» и микросборок	«система в корпусе» и микросборок, допускает неточности	«система в корпусе» и микросборок, допускает много ошибок	корпусе» и микросборок
		Уметь				
		разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных изделий	Свободно разрабатывает структурные и функциональные схемы электронных изделий	Умеет разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных изделий	Слабо ориентируется в разработке структурные и функциональные схемы электронных изделий	Не умеет разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных изделий
		Владеть				
		способностью разбивать разрабатываемый проект на аппаратную и программную часть	В полном объеме владеет способностью разбивать разрабатываемый проект на аппаратную и программную часть	Достаточно полно владеет способностью разбивать разрабатываемый проект на аппаратную и программную часть, допускает неточности	Плохо владеет способностью разбивать разрабатываемый проект на аппаратную и программную часть, допускает много ошибок	Не владеет способностью разбивать разрабатываемый проект на аппаратную и программную часть
		Знать				
		полупроводниковую схемотехнику	В полном объеме знает полупроводниковую схемотехнику	Достаточно полно полупроводниковую схемотехнику, допускает неточности	Плохо разбирается в полупроводниковой схемотехнике, допускает много ошибок	Не знает полупроводниковую схемотехнику
		Уметь				
	ПК-3.3	подбирать необходимую компонентную базу для реализации разрабатываемого проекта с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий	Свободно подбирает необходимую компонентную базу для реализации разрабатываемого проекта с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий	Умеет подбирать необходимую компонентную базу для реализации разрабатываемого проекта с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий	Слабо ориентируется в подборе необходимой компонентной базы для реализации разрабатываемого проекта с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий	Не умеет подбирать необходимую компонентную базу для реализации разрабатываемого проекта с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий
		Владеть				

		способностью разрабатывать предварительную спецификацию проекта и отдельных функциональных блоков электронного изделия	В полном объеме владеет способностью разрабатывать предварительную спецификацию проекта и отдельных функциональных блоков электронного изделия	Достаточно полно владеет способностью разрабатывать предварительную спецификацию проекта и отдельных функциональных блоков электронного изделия, допускает неточности	Плохо владеет способностью разрабатывать предварительную спецификацию проекта и отдельных функциональных блоков электронного изделия, допускает много ошибок	Не владеет способностью разрабатывать предварительную спецификацию проекта и отдельных функциональных блоков электронного изделия
--	--	--	--	---	--	---

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	Анучин А. С., Алямкин Д. И., Дроздов А. В., Козаченко В. Ф., Тарасов А. С., Козаченко В. Ф.	Встраиваемые высокопроизводительные цифровые системы управления. Практический курс разработки и отладки программного обеспечения сигнальных микроконтроллеров TMS320x28 xxx в интегрированной среде Code Composer Studio	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2010	<a href="https://e.lanbook.com/book/72213">https://e.lanbook.com/book/72213</a>	
2	Приемышев А. В., Крутов В. Н., Треяль В. А., Коршакова О. А.	Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/103911">https://e.lanbook.com/book/103911</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	Ахметвалеева Л. В.	Цифровые устройства	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2002		4
2	Ахметвалеева Л. В., Кулагина Л. Г.	Основы цифровой электроники	учебно-методическое пособие	Казань: КГЭУ	2018	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/180эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/180эл.pdf</a>	2
3	Ахметвалеева Л. В.	Основы микропроцессорной техники	лабораторный практикум по дисциплинам "Информационная электроника", "Основы микропроцессорной техники", "Программирование цифровых систем автоматизации"	Казань: КГЭУ	2015		10

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	База знаний для пользователей микросхем компании Миландр	<a href="https://startmilandr.ru/doku.php">https://startmilandr.ru/doku.php</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Университетская информационная система Россия	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>
2	Web of Science	<a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a>	<a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a>
3	SpringerLink	<a href="http://www.link.springer.com">www.link.springer.com</a>	<a href="http://www.link.springer.com">www.link.springer.com</a>
4	Scopus	<a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>	<a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
5	Russian Science Citation Index (RSCI)	<a href="http://clarivate.ru">clarivate.ru</a>	<a href="http://clarivate.ru">clarivate.ru</a>
6	IEEE Xplore	<a href="http://www.ieeexplore.ieee.org">www.ieeexplore.ieee.org</a>	<a href="http://www.ieeexplore.ieee.org">www.ieeexplore.ieee.org</a>
7	eLIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.cons">http://www.cons</a>

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	NI Academic Site License – Multisim Teaching Only (Smai)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smai)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	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. Бессрочно
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия 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	Экзамен	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, стенды: ЭС-23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.), "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП, "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", "Мощные усилительные каскады", "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотоколориметр КФК-3- 01 (2 шт.), лабораторный стенд КС- 11 (3 шт.), генератор, осциллограф
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно- потолочный, микрофон
3	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория автоматизированного анализа электронных схем. Дисплейный класс » Компьютерный класс с выходом в Интернет	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
3	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория основ электроники»	осциллограф, вольтметр универсальный, генератор сигналов низкочастотный, лабораторный стенд для измерения сигналов с датчиков SCXI (2 шт.), цифровой цветной осциллограф OWON (2шт.), лабораторные стенды: "ЭС-23 Исследование схем решающих усилителей", "Магнитный усилитель", ЭС-4 Биполярный транзистор", "Исследование характеристик магнитных сердечников", "Двух магнитный преобразователь"

4	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
5	Самостоятельная работа	Читальный зал	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокamer), проектор, экран
6	Консультации	Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций	осциллограф, вольтметр универсальный, генератор сигналов низкочастотный, лабораторный стенд для измерения сигналов с датчиков SCXI (2 шт.), цифровой цветной осциллограф OWON (2шт.), лабораторные стенды: "ЭС-23 Исследование схем решающих усилителей", "Магнитный усилитель", ЭС-4 Биполярный транзистор", "Исследование характеристик магнитных сердечников", "Двух магнитный преобразователь"
7	Контактные часы во время аттестации	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	проектор, экран, компьютер в комплекте с мониторм, стенды: ЭС-23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.), "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП, "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", " Мощные усилительные каскады" , "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотокolorиметр КФК-3- 01 (2 шт.), лабораторный стенд КС- 11 (3 шт.), генератор, осциллограф

## **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://www.kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом.

При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися**

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

### *Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

### *Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

### *Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

### *Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

***Профессионально-трудовое воспитание:***

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

***Экологическое воспитание:***

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

## Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	17	17
Лекционные занятия (Лек)	4	4
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):	83	83
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Эк	Эк

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:
  - 1.1. изменены компетенции и индикаторы к ним, в том числе цифровые компетенции/индикаторы: ПК-3 (стр.3-4, 12-14).
2. Скорректированы (внесены) следующие цифровые компетенции/ индикаторы к ним:  
ПК-3 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий  
ПК-3.3 Применяет методики расчета с целью проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий.  
(стр.3-4, 12-14).

3

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «15» июня 2021 г., протокол № 15.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ  
«22» июня 2021 г., протокол № 11.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

/ Р.В. Ахметова /

*Подпись, дата*

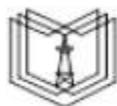
Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

/ А.В. Голенищев-Кутузов /

*Подпись, дата*

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Проектирование встраиваемых систем

Направление подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность(и) (профиль(и)) 11.04.04 Промышленная электроника и  
микропроцессорная техника

Квалификация магистр

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

ПК-3 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий

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

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

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
4	Выполнение контрольной самостоятельной работы	КнТР	ПК-3, ПК-3, ПК-3	менее 1	1 - 3	4 - 7	8 - 13	
3	Изучение теоретического материала	Доклад	ПК-3, ПК-3, ПК-3	менее 2	3 - 3	4 - 4	5 - 5	
4	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	ОЛР	ПК-3, ПК-3, ПК-3	менее 1	2 - 4	5 - 6	7 - 7	
4	Изучение теоретического материала	Сбс	ПК-3, ПК-3, ПК-3	менее 1	2 - 2	3 - 3	4 - 4	

3	Подготовка отчета в выполнении лабораторной работы	ОЛР	ПК-3, ПК-3, ПК-3	менее 1	2 - 4	5 - 6	7 - 7
1	Изучение теоретического материала	Доклад	ПК-3, ПК-3, ПК-3	менее 2	3 - 3	4 - 4	5 - 5
1	Подготовка отчета в выполнении лабораторной работы	ОЛР	ПК-3, ПК-3, ПК-3	менее 1	2 - 4	5 - 6	7 - 7
2	Изучение теоретического материала	Доклад	ПК-3, ПК-3, ПК-3	менее 2	3 - 3	4 - 4	5 - 5
2	Подготовка отчета в выполнении лабораторной работы	ОЛР	ПК-3, ПК-3	менее 1	2 - 4	5 - 6	7 - 7
Промежуточный контроль успеваемости							
5	Экзамен	Экз	ПК-3	менее 25	25-29	30-34	35-40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
Доклад (Доклад)	Устный доклад на заданную тему. Доклад оформляется в виде презентации.	Комплект тем докладов
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Экзамен (Экз)	Комплект вопросов и задач для сдачи промежуточной аттестации в форме экзамена	Вопросы для подготовки к экзамену. Задачи для решения

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Собеседование
Представление и содержание оценочных материалов	<p><i>Перечень тем для устного собеседования:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компоненты и состав цифровых систем автоматизации</li> <li>2. Беспроводные сенсорные сети: домашняя автоматизация и промышленный интернет вещей.</li> <li>3. Интерфейсы RS-485, RS-232, RS-422, Ethernet, CAN, HART, AS-интерфейс.</li> <li>4. Блок микропрограммного управления.</li> <li>5. Микропрограммирование.</li> <li>6. Принципы работы микропроцессорной системы.</li> <li>7. Подключение внешних устройств к микропроцессору.</li> <li>8. Системная шина.</li> <li>9. Принципы построения параллельных и последовательных портов, таймеров.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке ответов во время устного опроса учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание материала <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балл;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>2. Применение конкретных примеров <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 1 балл;</li> <li>- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>3. Уровень теоретического анализа <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл;</li> <li>- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Максимальное количество баллов – 4</b></p>

Наименование оценочного средства	Доклад
Представление и содержание оценочных материалов	<p><i>Перечень тем докладов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модель OSI беспроводной сети. Стандарты беспроводных сетей автоматизации процессов.</li> <li>2. Типовые устройства модулей сети: ZigBee, Bluetooth, Wi-Fi, LoRa, GSM, RF 433 МГц.</li> <li>3. Программирование встраиваемых систем. Особенности программирования встраиваемых систем.</li> <li>4. Антенны и антенные модули, используемые в встраиваемых модулях ZigBee, Bluetooth, Wi-Fi, LoRa, GSM, RF 433 МГц. Свойства и расчет характеристик используемых антенн.</li> <li>5. Законодательная и нормативная базы, связанные с работой радиоэлектронного оборудования. Разработка технических заданий на разработку электронных устройств и систем.</li> <li>6. Законодательная и нормативная базы, связанные с работой радиоэлектронного оборудования. Проектирования технических условий для электронных устройств и систем.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного доклада, реферата и презентации учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание материала <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой</li> </ul> </li> </ol>

	<p>дисциплины – 2 балла;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балла;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> <p>2. Последовательность изложения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 баллов;</li> <li>- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балла;</li> <li>- путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> <p>3. Применение конкретных примеров</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 баллов;</li> <li>- приведение примеров вызывает затруднение – 1 балла;</li> <li>- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</li> </ul> <p>4. Уровень теоретического анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 баллов;</li> <li>- обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балла;</li> <li>- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов - 5</b></p>
--	---

<b>Наименование оценочного средства</b>	Контрольная работа
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Контрольная работа выполняется каждым студентом индивидуально в соответствии с вариантом контрольной работы. Каждому студенту выдается индивидуальное задание.</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных заданий контрольной работы:</i></p> <p>Разработать частное техническое задание на разработку встраиваемой системы с характеристиками в соответствии с вариантом</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность разработки в соответствии с заданием;</li> <li>- соблюдение параметров встраиваемой системы;</li> <li>- последовательность выполнения.</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов - 13</b></p>

<b>Наименование оценочного средства</b>	Отчет по лабораторной работе
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Лабораторная работа выполняется согласно Методическим указаниям о выполнении лабораторной работы, выданной преподавателем на занятии.</p> <p>Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.). Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.</p> <p>Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель работы;</li> </ol>

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

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного	Экзамен
-------------------------	---------

средства	
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Экзамен проводится в письменной форме, экзаменуемый получает билет, в котором содержится два теоретических вопроса и задача.</p> <p><i>Вопросы для подготовки к экзамену.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цифровые системы автоматизации</li> <li>2. IoT: от концепции к практической реализации</li> <li>3. Последовательные интерфейсы</li> <li>4. Микропроцессорная система.</li> <li>5. Компоненты и состав цифровых систем автоматизации</li> <li>6. Беспроводные сенсорные сети: домашняя автоматизация и промышленный интернет вещей.</li> <li>7. Интерфейс RS-485</li> <li>8. Интерфейс RS-232</li> <li>9. Интерфейс RS-422</li> <li>10. Интерфейс Ethernet</li> <li>11. Интерфейс CAN</li> <li>12. Интерфейс HART</li> <li>13. AS-интерфейс.</li> <li>14. Блок микропрограммного управления.</li> <li>15. Принципы работы микропроцессорной системы.</li> <li>16. Подключение внешних устройств к микропроцессору.</li> <li>17. Системная шина.</li> <li>18. Принципы построения параллельных и последовательных портов, таймеров.</li> <li>19. Приведите схмотехнические решения для модулей беспроводной сети стандарта 802.15.4.</li> <li>20. Опишите процесс разработки программного обеспечения для модулей беспроводной сети стандарта 802.15.4.</li> <li>21. Поясните процесс испытания программного обеспечения для модулей беспроводной сети стандарта 802.15.4.</li> <li>22. Поясните процесс испытания модулей беспроводной сети стандарта 802.15.4.</li> <li>23. Приведите свойства и рассмотрите характеристики используемых антенн в модулях беспроводной сети стандарта 802.15.4</li> <li>24. Опишите процесс разработки технических заданий на разработку электронных устройств и систем.</li> <li>25. Приведите требования к содержанию и оформлению технических заданий на разработку электронных устройств и систем.</li> <li>26. Опишите процесс проектирования технических условий для электронных устройств и систем.</li> <li>27. Приведите структуру технических условий для электронных устройств и систем, нормативные требования.</li> <li>28. Приведите требования к содержанию и оформлению технических условий для электронных устройств и систем.</li> <li>29. Опишите процесс разработки программ и методик испытаний электронных устройств и систем.</li> <li>30. Приведите требования к содержанию и оформлению программ и методик испытаний электронных устройств и систем</li> </ol> <p><i>Примеры задач для решения на экзамене</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите пример разработки, внутрисхемной отладки программ и программирования внутренней памяти микроконтроллеров K1886BE7 с использованием языка Assembler. Дайте пояснения.</li> <li>2. Приведите пример программы использования встроенного таймера в микроконтроллере K1886BE7с использованием языка Assembler. Дайте пояснения.</li> </ol>

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>3. Приведите пример разработки для микроконтроллера 1986ВЕ91Т1. Дайте пояснения.</p> <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <p>Правильность выполнения практического задания</p> <p>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</p> <p>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</p> <p>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</p> <p>Логичность и последовательность ответа</p> <p>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</p> <p>От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 32 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 30 до 31 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за экзамен – 40</b></p>
--	--