



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 Электроэнергетики
и электроники

 Ившин И.В.

28 октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование встраиваемых систем

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Промышленная электроника и микропроцессорная техника

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

г. Казань, 2020

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

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н.

(должность, ученая степень)



(дата, подпись)

Иванов Д.А.

(Фамилия И.О.)

(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
Промышленная электроника и светотехника,

протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой А.В. Голенищев-Кутузов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Промышленная электроника и светотехника,
протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой А.В. Голенищев-Кутузов

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института
электроэнергетики и электроники протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора ИЭЭ _____



Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института ЭиЭ
протокол № 4 от 28.10.2020

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	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 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-3.3 Применяет методики расчета с целью проектирования устройств, приборов и систем электронной техники	<i>Знать:</i> полупроводниковую схемотехнику <i>Уметь:</i> проектировать устройства, приборы и системы электронной техники на базе современных микроконтроллеров с учетом заданных требований <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 микроэлектроника.

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 микроэлектроники 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 соответствие 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
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, 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
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации					
Раздел 1. Архитектура цифровых систем автоматизации и управления													
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
ИТОГО		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	Знать				

		методы проектирования и конструирования изделий «система в корпусе» и микросборок	В полном объеме знает методы проектирования и конструирования изделий «система в корпусе» и микросборок	Достаточно полно знает методы проектирования и конструирования изделий «система в корпусе» и микросборок, допускает неточности	Плохо разбирается в методах проектирования и конструирования изделий «система в корпусе» и микросборок, допускает много ошибок	Не знает методы проектирования и конструирования изделий «система в 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 структурных и функциональных схем 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 знает 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	Свободно подбирает необходимую компонентную базу для реализации разрабатываемого проекта	Умеет подбирать необходимую компонентную базу для реализации разрабатываемого проекта	Слабо ориентируется в подборе необходимой компонентной базы для реализации разрабатываемого проекта	Не умеет подбирать необходимую компонентную базу для реализации разрабатываемого проекта
		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	https://e.lanbook.com/book/72213	
2	Приемьшев А. В., Крутов В. Н., Третьяк В. А., Коршакова О. А.	Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/103911	

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	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/180эл.pdf	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	https://startmilandr.ru/doku.php

6.2.2. Профессиональные базы данных

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

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

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 (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smaii)	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. 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. Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	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
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

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 _____ Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата