

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Киберфизические системы и интернет вещей

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очно-заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Методы и устройства цифровой обработки сигналов для интернета вещей**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Графов М.В.
	Идентификатор	R63a75aad-GrafovMV-4d9ee6b9

М.В. Графов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Стрелков Н.О.
	Идентификатор	R784cde94-StrelkovNO-f448f943

Н.О.
Стрелков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

Е.В.
Шалимова

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ИД-3 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи

2. ПК-2 Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы и их узлы, системы и комплексы сбора и обработки данных и управления устройствами с учетом заданных требований в том числе и бортового базирования

ИД-2 Умеет разрабатывать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с применением современных пакетов программ для сквозного проектирования

ИД-4 Имеет навыки разработки и использования программного обеспечения для радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов различного назначения

3. РПК-1 Способен решать задачи цифровизации в своей профессиональной области

ИД-1 Знает средства программного моделирования и аппаратного макетирования области своей профессиональной деятельности

ИД-2 Владеет навыками программного моделирования, аппаратного макетирования и экспериментальных работ в области своей профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Лабораторная работа «Аналоговые и цифровые сигналы» (Лабораторная работа)
2. Лабораторная работа «Дискретные преобразования сигналов» (Лабораторная работа)
3. Лабораторная работа «Цифровые фильтры» (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	4	8	12
Аналоговые, дискретные, цифровые сигналы и системы				
Аналоговые, дискретные, цифровые сигналы и системы		+	+	
Дискретные преобразования				

Дискретные преобразования		+	
Цифровая фильтрация			
Цифровая фильтрация			+
Вес КМ:	40	40	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	8	13	14	16
Структурная схема измерительного комплекса для интернета вещей и определение параметров связей между блоками		+			
Обзор рынка готовых устройств и компонент комплекса		+			
Выбор компонент системы (датчиков, контроллеров, серверов, канального и коммутационного оборудования, языков программирования и операционных систем)			+		
Оценка точности измерения величин выбранными датчиками, объема передаваемых данных, выбор и реализация алгоритма цифровой обработки.			+		
Оценка стоимости оборудования проекта				+	
Оформление работы по ГОСТ 7.32-2017					+
Вес КМ:		25	25	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
УК-1	ИД-3 _{УК-1} Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	Знать: теорию дискретных и цифровых сигналов и систем Уметь: разрабатывать и проектировать системы цифровой обработки сигналов современных радиотехнических систем с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	Лабораторная работа «Аналоговые и цифровые сигналы» (Лабораторная работа) Лабораторная работа «Цифровые фильтры» (Лабораторная работа)
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2} Умеет разрабатывать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с применением современных пакетов программ для сквозного проектирования	Знать: принципы построения систем цифровой вторичной обработки информации	Лабораторная работа «Дискретные преобразования сигналов» (Лабораторная работа)
ПК-2	ИД-4 _{ПК-2} Имеет навыки	Уметь:	Лабораторная работа «Аналоговые и цифровые сигналы»

	разработки и использования программного обеспечения для радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов различного назначения	моделировать объекты и процессы с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	(Лабораторная работа)
РПК-1	ИД-1 _{РПК-1} Знает средства программного моделирования и аппаратного макетирования области своей профессиональной деятельности	Знать: принципы построения систем цифровой обработки сигналов в радиотехнических системах и комплексах различного назначения	Лабораторная работа «Цифровые фильтры» (Лабораторная работа)
РПК-1	ИД-2 _{РПК-1} Владеет навыками программного моделирования, аппаратного макетирования и экспериментальных работ в области своей профессиональной деятельности	Уметь: выполнять расчёт и проектирование цифровых фильтров по заданным требованиям	Лабораторная работа «Дискретные преобразования сигналов» (Лабораторная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Лабораторная работа «Аналоговые и цифровые сигналы»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент выполняет лабораторную работу, подготавливает отчет и отвечает на вопросы коллоквиума.

Краткое содержание задания:

Проверяется знание принципов построения систем цифровой обработки сигналов в системах интернета вещей различного назначения

Контрольные вопросы/задания:

Знать: теорию дискретных и цифровых сигналов и систем	1.Изобразите типичную последовательность операций при цифровой обработке сигналов (ЦОС) в системе общего назначения. Приведите пример последовательности операций при ЦОС во временном масштабе. 2.На рисунке ниже изображен спектр аналогового сигнала. Найдите минимальную частоту дискретизации, позволяющую избежать наложения. Предположите, что сигнал дискретизируется с частотой 16 кГц, и изобразите спектр дискретного сигнала в диапазоне ± 16 кГц 3.В системе ЦОС используется 14-битовый АЦП в биполярном режиме с входным диапазоном ± 1 В. Какова максимальная ошибка квантования? Рассчитайте теоретическое максимальное отношение сигнал/шум квантования (в децибелах) для этой системы. 4.Найдите минимальную теоретическую частоту дискретизации F_s, позволяющую избежать наложения, для полосового сигнала с частотными компонентами в диапазоне $20 \text{ МГц} < f < 30 \text{ МГц}$. Обоснуйте свой ответ и объясните, почему минимальной теоретической частотой дискретизации нельзя воспользоваться на практике. 5.Полоса частот аналогового входного сигнала системы ЦОС перед оцифровкой была ограничена до 30 Гц с помощью аналогового фильтра Баттерворта третьего порядка. При условии, что обусловленное дискретизацией искажение от наложения составляет меньше 1% от уровня сигнала в полосе пропускания, найдите минимальную частоту дискретизации F_s, необходимую для этой системы.
Уметь: моделировать объекты и процессы с целью анализа и оптимизации их параметров с	1.Изобразите структурные схемы типичных сенсоров системы ИВ и кратко поясните функциональное назначение каждого из компонентов, входящих в их

использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	состав. В чем заключаются основные функции сенсора системы ИВ? 2. Аналоговый вход системы ЦОС оцифровывается с помощью 14-битового АЦП в биполярном режиме. Удвоенная амплитуда входного сигнала лежит в диапазоне ± 10 В, полоса частот сигнала – от 0 до 10 кГц. Оцените: а) минимальное затухание $A_{\min}$ в полосе подавления фильтра защиты от наложения спектров; б) минимальную частоту дискретизации F_s, поддерживающую искажение от наложения в полосе пропускания ниже уровня шума квантования (предположите, что для защиты от наложения спектров используется фильтр Баттерворта шестого порядка). 3. Синусоидальный сигнал с удвоенной амплитудой 5 В оцифровывается с помощью 16-битового АЦП. Предположив, что квантование линейно, найдите: а) величину шага квантования; б) среднеквадратическое отношение сигнал-шум квантования. Укажите все сделанные предположения. 4. На рисунке ниже изображен спектр узкополосного сигнала. Получите и изобразите спектр дискретного сигнала в диапазоне $\pm F_s/2$ для каждого из следующих трех случаев: 1) $f_L/(f_H - f_L) = 3$; 2) $f_L/(f_H - f_L) = 4$; 3) $f_L/(f_H - f_L) = 4,5$. Пусть ширина полосы сигнала $(f_H - f_L) = 5$ кГц, и в каждом случае сигнал дискретизируется с минимальной по Найквисту частотой. 5. К аналоговой части системы ЦОС выдвигаются такие требования: полоса частот, представляющая практический интерес, 0–4 кГц, максимально допустимая неравномерность в полосе пропускания $\leq 0,5$ дБ; затухание в полосе подавления ≥ 50 дБ. Найдите минимальный порядок фильтра защиты от наложения спектров с характеристикой типа Баттерворта и подходящую частоту дискретизации для удовлетворения этим требованиям.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Лабораторная работа «Дискретные преобразования сигналов»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент выполняет лабораторную работу, подготавливает отчет и отвечает на вопросы коллоквиума.

Краткое содержание задания:

Теория дискретных и цифровых сигналов и систем

Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы построения систем цифровой вторичной обработки информации	1. Импульсная характеристика дискретного фильтра равна $h = \{7, 0, 8, 9\}$ последовательность на входе фильтра $x = \{6, 1, 2, 16, 14\}$. Вычислите реакцию фильтра на входную последовательность с помощью круговой свёртки. 2. Импульсная характеристика дискретного фильтра равна $h = \{17, 6, 12, 16\}$ последовательность на входе фильтра $x = \{19, 4, 11, 6, 9\}$. Вычислите реакцию фильтра на входную последовательность с помощью круговой свёртки. 3. Импульсная характеристика дискретного фильтра равна $h = \{3, 6, 19, 6\}$ последовательность на входе фильтра $x = \{23, 23, 16, 42, 17\}$. Вычислите реакцию фильтра на входную последовательность с помощью круговой свёртки. 4. Импульсная характеристика дискретного фильтра равна $h = \{20, 22, 13, 3\}$ последовательность на входе фильтра $x = \{11, 20, 2, 42, 44\}$. Вычислите реакцию фильтра на входную последовательность с помощью круговой свёртки.
Уметь: выполнять расчёт и проектирование цифровых фильтров по заданным требованиям	1. Дискретный фильтр задан разностным уравнением $y(n) - 5y(n-1) + 6y(n-2) = 2x(n-1)$ Вычислите: 1) функцию передачи дискретного фильтра; 2) определите нули и полюсы функции передачи, изобразите нуль-полюсную диаграмму; 3) определите, устойчив ли фильтр; 4) вычислите импульсную характеристику фильтра 2. Дискретный фильтр задан разностным уравнением $y(n) - 0.88y(n-1) + 0.12y(n-2) = 0.34x(n-1)$ Вычислите: 1) функцию передачи дискретного фильтра;

	2) определите нули и полюсы функции передачи, изобразите нуль-полюсную диаграмму; 3) определите, устойчив ли фильтр; 4) вычислите импульсную характеристику фильтра 3. Дискретный фильтр задан разностным уравнением $y(n) - 0.5y(n-1) = x(n) + 2x(n-1) + x(n-2)$ Вычислите: 1) функцию передачи дискретного фильтра; 2) определите нули и полюсы функции передачи, изобразите нуль-полюсную диаграмму; 3) определите, устойчив ли фильтр; 4) вычислите импульсную характеристику фильтра 4. Дискретный фильтр задан разностным уравнением $y(n) - 0.75y(n-1) + 0.125y(n-2) = 2x(n-1)$ Вычислите: 1) функцию передачи дискретного фильтра; 2) определите нули и полюсы функции передачи, изобразите нуль-полюсную диаграмму; 3) определите, устойчив ли фильтр; 4) вычислите импульсную характеристику фильтра
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Лабораторная работа «Цифровые фильтры»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент выполняет лабораторную работу, подготавливает отчет и отвечает на вопросы коллоквиума.

Краткое содержание задания:

Проверить умение моделировать объекты и процессы с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы построения систем цифровой обработки сигналов в радиотехнических системах и комплексах различного назначения	1. Дайте определение цифровому фильтру. Перечислите основные преимущества и недостатки цифровых фильтров. Перечислите и дайте определение типам цифровых фильтров. Приведите структурные схемы, разностные уравнения и передаточные функции каждого из типов цифровых фильтров. 2. Перечислите и поясните основные этапы при разработке цифрового фильтра. Из чего состоит спецификация требований к цифровому фильтру? Какие существуют методы вычисления коэффициентов цифровых фильтров? 3. Сформулируйте относительные преимущества использования фильтров с конечной и бесконечной импульсными характеристиками и рекомендации по выбору между ними при обработке сигналов в КФС. 4. Перечислите и изобразите структуры цифровых фильтров с конечной и бесконечной импульсными характеристиками. Какие из структур наиболее часто используются при разработке цифровых фильтров и почему?										
Уметь: разрабатывать и проектировать системы цифровой обработки сигналов современных радиотехнических систем с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	1. <table border="1" data-bbox="738 996 1481 1243"><tr><td colspan="2">Используя метод взвешивания, получите коэффициенты цифрового КИХ-фильтра нижних частот согласно такой спецификации:</td></tr><tr><td>затухание в полосе подавления</td><td>50 дБ</td></tr><tr><td>частота среза</td><td>3,4 кГц</td></tr><tr><td>ширина перехода</td><td>0,6 кГц</td></tr><tr><td>частота дискретизации</td><td>8 кГц</td></tr></table> В ответе укажите использованную весовую функцию и аргументы в пользу такого выбора. 2. Цифровой 4-точечный КИХ-фильтр с линейной фазовой характеристикой описывается следующими частотными выборками: 1 при $k=0$, 0,5 при $k = 1,3$ 0 при $k = 2$. а) изобразите диаграмму нулей и полюсов данного фильтра; б) изобразите частотную характеристику фильтра; в) определите четыре коэффициента фильтра. Коэффициенты должны быть действительными. 3. Требуется 4-точечный КИХ-фильтр с линейной фазовой характеристикой, реализованный по принципу частотной выборки, который характеризуется следующими выборками: 1 при $k=0$, 0 при $k = 1,2,3$. а) определите число полюсов и нулей передаточной функции фильтра;	Используя метод взвешивания, получите коэффициенты цифрового КИХ-фильтра нижних частот согласно такой спецификации:		затухание в полосе подавления	50 дБ	частота среза	3,4 кГц	ширина перехода	0,6 кГц	частота дискретизации	8 кГц
Используя метод взвешивания, получите коэффициенты цифрового КИХ-фильтра нижних частот согласно такой спецификации:											
затухание в полосе подавления	50 дБ										
частота среза	3,4 кГц										
ширина перехода	0,6 кГц										
частота дискретизации	8 кГц										

	б) изобразите диаграмму нулей и полюсов фильтра; в) определите четыре коэффициента фильтра. Коэффициенты должны быть действительными. 4. Требуется цифровой полосовой БИХ-фильтр со следующими параметрами <table border="1"> <tr> <td>полоса пропускания</td><td>8–10 кГц</td></tr> <tr> <td>частота дискретизации</td><td>32 кГц</td></tr> <tr> <td>порядок фильтра</td><td>4,</td></tr> <tr> <td>тип характеристики фильтра</td><td>Баттерворт</td></tr> </table> Выбрав аналоговый фильтр-прототип нижних частот, определите: 1) функцию передачи цифрового фильтра $H(z)$, используя подходящее преобразование частоты и билинейное z-преобразование; 2) изобразите диаграммы нулей и полюсов полученного цифрового полосового фильтра запишите разностное уравнение полученного цифрового фильтра	полоса пропускания	8–10 кГц	частота дискретизации	32 кГц	порядок фильтра	4,	тип характеристики фильтра	Баттерворт
полоса пропускания	8–10 кГц								
частота дискретизации	32 кГц								
порядок фильтра	4,								
тип характеристики фильтра	Баттерворт								

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Изобразите структурные схемы КФС и кратко поясните функциональное назначение каждого из компонентов, входящих в их состав. В чем заключаются основные функции исполнительного устройства КФС?
2. В системе ЦОС КФС используется 14-битовый АЦП в биполярном режиме с входным диапазоном ± 1 В. Какова максимальная ошибка квантования? Рассчитайте теоретическое максимальное отношение сигнал/шум квантования (в децибелах) для этой системы.

Процедура проведения

Каждому студенту выдаётся билет. Билет содержит теоретический вопрос и задачу

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-Зук-1 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи

Вопросы, задания

1. Найдите минимальную теоретическую частоту дискретизации F_s , позволяющую избежать наложения, для полосового сигнала с частотными компонентами в диапазоне $20 \text{ МГц} < f < 30 \text{ МГц}$. Обоснуйте свой ответ и объясните, почему минимальной теоретической частотой дискретизации нельзя воспользоваться на практике.
2. Синусоидальный сигнал с удвоенной амплитудой 5 В оцифровывается с помощью 16-битового АЦП. Предположив, что квантование линейно, найдите: а) величину шага квантования; б) среднеквадратическое отношение сигнал-шум квантования. Укажите все сделанные предположения.
3. Аналоговый вход системы ЦОС оцифровывается с частотой 100 кГц при однородном квантовании. Предполагая, что на вход подается синусоидальный сигнал с удвоенной амплитудой ± 5 В, найдите минимальное число битов АЦП, позволяющее достигать отношения сигнал-шум квантования не менее 90 дБ. Перечислите все сделанные предположения.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Параллельный регистр - это

Ответы:

- 1) Устройство, подсчитывающее число входных тактовых импульсов; 2) Устройство записи и хранения многоразрядных двоичных чисел; 3) Устройство записи и суммирования многоразрядных двоичных чисел

Верный ответ: 2) Устройство записи и хранения многоразрядных двоичных чисел

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-2 Умеет разрабатывать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с применением современных пакетов программ для сквозного проектирования

Вопросы, задания

- 1.Перечислите факторы, главным образом ограничивающими максимальное значение отношения сигнал/шум (ОСШ) в аналого-цифровых преобразователях (АЦП). Приведите пример влияния джиттера тактового сигнала на ОСШ в АЦП с формулами и поясняющими рисунками.
- 2.Перечислите и дайте определение основным характеристикам современных АЦП. Выведите формулу, определяющую теоретический предел отношения сигнала к шуму квантования в аналого-цифровых преобразователях (АЦП). Покажите, что теоретический динамический диапазон на выходе АЦП увеличивается на 6 дБ при каждом увеличении разрядности АЦП на 1 бит.
- 3.В системе ЦОС для оцифровки аналогового входного сигнала с частотными компонентами в диапазоне 0 – 4 кГц используется метод выборки с запасом по частоте и 8-битовый биполярный преобразователь, работающий на частоте Найквиста. Оцените эффективную разрешающую способность (в битах) преобразователя, если частота дискретизации равна 400 кГц. Покажите, как вы получили этот ответ. Прокомментируйте практические проблемы, возникающие в связи с этим методом.
- 4.Изобразите структурные схемы нескольких вариантов КФС, назовите практические приложения в которых используется тот или иной тип сенсорного устройства, перечислите достоинства и недостатки каждого из типов сенсорных устройств.
- 5.Перечислите и дайте определение основным характеристикам современных АЦП.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.База сигнала - это

Ответы:

1) произведение длительности сигнала на амплитуду сигнала; 2) произведение длительности сигнала на ширину спектра сигнала; 3) произведение длительности сигнала на центральную частоту сигнала

Верный ответ: 2) произведение длительности сигнала на ширину спектра сигнала

2.Одноразрядный полный сумматор - это

Ответы:

1) Комбинационное устройство; 2) Последовательностное устройство; 3) Процессор

Верный ответ: 1) Комбинационное устройство

3. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-2 Имеет навыки разработки и использования программного обеспечения для радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов различного назначения

Вопросы, задания

- 1.Изобразите структурные схемы КФС и кратко поясните функциональное назначение каждого из компонентов, входящих в их состав. В чем заключаются основные функции исполнительного устройства КФС?
- 2.Изобразите структурные схемы нескольких вариантов КФС, назовите практические приложения в которых используется тот или иной тип исполнительного устройства, перечислите достоинства и недостатки каждого из типов исполнительных устройств.
- 3.Полоса частот аналогового входного сигнала системы ЦОС перед оцифровкой была ограничена до 30 Гц с помощью аналогового фильтра Баттерворта третьего порядка. При условии, что обусловленное дискретизацией искажение от наложения составляет меньше 1% от уровня сигнала в полосе пропускания, найдите минимальную частоту дискретизации F_s , необходимую для этой системы.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько возможных значений может принимать логическая переменная

Ответы:

1) Два; 2) Три; 3) Бесконечное

Верный ответ: 1) Два

4. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{РПК-1} Знает средства программного моделирования и аппаратного макетирования области своей профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Изобразите типичную конфигурацию аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и кратко поясните функциональное назначение элементов, входящих в ее состав.

2. Исходя из каких соображений выбирается размер шага квантования в аналого-цифровых преобразователях (АЦП). Поясните для чего в аналоговой схеме используется устройство шумовой автоматической регулировки усиления (ШАРУ).

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько возможных значений может принимать логическая функция трёх логических переменных

Ответы:

1) Три; 2) Шесть; 3) Восемь

Верный ответ: 3) Восемь

5. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-1} Владеет навыками программного моделирования, аппаратного макетирования и экспериментальных работ в области своей профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. К аналоговой части системы ЦОС выдвигаются такие требования: полоса частот, представляющая практический интерес, 0–4 кГц, максимально допустимая неравномерность в полосе пропускания $\leq 0,5$ дБ; затухание в полосе подавления ≥ 50 дБ. Найдите минимальный порядок фильтра защиты от наложения спектров с характеристикой типа Баттерворта и подходящую частоту дискретизации для удовлетворения этим требованиям.

2. Аналоговый вход системы ЦОС оцифровывается с помощью 14-битового АЦП в биполярном режиме. Удвоенная амплитуда входного сигнала лежит в диапазоне ± 10 В, полоса частот сигнала – от 0 до 10 кГц. Оцените: а) минимальное затухание $A_{\min}$ в полосе подавления фильтра защиты от наложения спектров; б) минимальную частоту дискретизации F_s , поддерживающую искажение от наложения в полосе пропускания ниже уровня шума квантования (предположите, что для защиты от наложения спектров используется фильтр Баттерворта шестого порядка).

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Дискретизация сигналов определяется теоремой

Ответы:

1) Котельникова; 2) Маркова; 3) Ляпунова

Верный ответ: 1) Котельникова

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Для курсового проекта/работы:

3 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Оценивается по баллам и трем вопросам как среднее арифметическое.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих. Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ». В приложение к диплому выносятся оценка за 3 семестр и за курсовую работу.