

**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: Радиотехнические методы и устройства формирования и обработки сигналов**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Аналоговые, аналого-дискретные и аналого-цифровые большие  
интегральные схемы**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Торопчин Д.С.
	Идентификатор	R2e7522a0-ToropchinDS-648dbd7

(подпись)

Д.С.  
Торопчин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

(подпись)

А.Р. Сафин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

(подпись)

А.Р. Сафин

(расшифровка  
подписи)

## 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. ПК-1 Способность проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных устройств

ИД-2 Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств с целью оптимизации их параметров

ИД-3 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных устройств

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Введение в ИМС (Контрольная работа)

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. Реферат на выбранную тему (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. Аналоговые и аналого-цифровые БИС общего применения (Контрольная работа)

2. Полупроводниковые функционально-специализированные аналоговые и аналого-дискретные БИС с использованием КМОП-технологии (Контрольная работа)

3. Полупроводниковые функционально-специализированные аналоговые и аналого-цифровые БИС с использованием биполярной технологии (Контрольная работа)

4. Схемотехнические решения интерфейсной части современных приемников (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	10	13	15	16
Общие сведения и положения							
Введение в ИМС	+						+
Аналоговые и аналого-цифровые БИС общего применения							
Аналоговые БИС общего применения			+				+

Аналого-цифровые БИС общего применения		+				+
Основные схемотехнические решения интерфейсной части современных приемников						
Принципы построения и структурные схемы современных приемников			+			+
Аналоговые схемотехнические решения			+			+
Основные схемотехнические конфигурации			+			+
Аналого-цифровые схемотехнические решения			+			+
Полупроводниковые функционально-специализированные (заказные и полузаказные) аналоговые и аналого-цифровые БИС с использованием биполярной технологии						
Аналоговые заказные БИС частного применения				+		+
Аналоговые и аналого-цифровые полузаказные БИС частного применения				+		+
Полупроводниковые функционально-специализированные (заказные и полузаказные) аналоговые и аналого-дискретные БИС с использованием КМОП-технологии						
Аналоговые заказные БИС с использованием КМОП-технологии					+	+
Аналого-дискретные БИС с использованием переключаемых МОП-конденсаторов					+	+
Вес КМ:	10	15	20	20	15	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## 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
ПК-1	ИД-2ПК-1 Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств с целью оптимизации их параметров	Знать: современное состояние интегральной микроэлектроники, изделия которой являются основой для создания радиоэлектронной аппаратуры современные схемотехнические решения, применяемые при практической реализации базовых функциональных устройств приема и обработки радиосигналов, и тенденции их развития Уметь: использовать аналоговые, аналого-дискретные и аналого-цифровые БИС для технической реализации приемно-усилительных устройств и интерфейсных частей	Введение в ИМС (Контрольная работа) Аналоговые и аналого-цифровые БИС общего применения (Контрольная работа) Полупроводниковые функционально-специализированные аналоговые и аналого-цифровые БИС с использованием биполярной технологии (Контрольная работа)

		современных приемников различного функционального назначения	
ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных устройств	<p>Знать:</p> <p>основные принципы построения, структурные схемы, основные характеристики и параметры аналоговых, аналого-дискретных и аналого-цифровых БИС, используемых при разработке интерфейсной части современных приемников различного функционального назначения</p> <p>Уметь:</p> <p>проводить компьютерное моделирование и экспериментальное исследование как отдельных функциональных узлов, входящих в состав БИС, так и БИС в целом осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые БИС для разработки конкретных устройств</p>	<p>Схемотехнические решения интерфейсной части современных приемников (Контрольная работа)</p> <p>Полупроводниковые функционально-специализированные аналоговые и аналого-дискретные БИС с использованием КМОП-технологии (Контрольная работа)</p> <p>Реферат на выбранную тему (Реферат)</p>

		приема и обработки радиосигналов	
--	--	-------------------------------------	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Введение в ИМС

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студентам выдаются билеты. В каждом билете по 3 вопроса. Преподавателем проверяется письменный ответ, определяется правильность ответа и глубина понимания вопроса, широта раскрытия темы. После этого выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными ниже.

#### Краткое содержание задания:

Ответить на три контрольных вопроса.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: современное состояние интегральной микроэлектроники, изделия которой являются основой для создания радиоэлектронной аппаратуры	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Рассказать об основных элементах и компонентах электронных микросхем.</li><li>2.Общая классификация ИМС</li><li>3.Разновидности биполярной технологии</li><li>4.МОП и КМОП технологии</li><li>5.Виды сигналов</li><li>6.Примеры чисто аналоговых устройств</li><li>7.Примеры аналого-дискретных устройств</li><li>8.Примеры аналого-цифровых устройств</li><li>9.Классификация ИМС по частотному диапазону</li><li>10.Классификация ИМС по степени интеграции</li><li>11.Классификация БИС. Примеры.</li></ol>
---	--

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 65*

*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

### КМ-2. Аналоговые и аналого-цифровые БИС общего применения

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15



**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студентам выдаются билеты. В каждом билете по 3 вопроса. Преподавателем проверяется письменный ответ, определяется правильность ответа и глубина понимания вопроса, широта раскрытия темы. После этого выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными ниже.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: современные схемотехнические решения, применяемые при реализации функциональных приемов и радиосигналов, и тенденции их развития</p>	<p>1. Типы широкополосных интегральных ОУ                  2. Интегральные ОУ класса ИНУН, ИНУТ. Схема. Особенности построения                  3. Интегральный ОУ класса ИТУН, ИТУТ. Схема. Особенности построения                  4. Конвейерные АЦП                  5. Сигма-дельта АЦП</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 65*

*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

**КМ-3. Схемотехнические решения интерфейсной части современных приемников**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студентам выдаются билеты. В каждом билете по 3 вопроса. Преподавателем проверяется письменный ответ, определяется правильность ответа и глубина понимания вопроса, широта раскрытия темы. После этого выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными ниже.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные принципы построения, структурные схемы, основные характеристики и параметры аналоговых, аналого-</p>	<p>1. Основные типы современных приемников                  2. Современные критерии оценки линейности усилителей                  3. Аналоговые перемножители на основе</p>
---	---

дискретных и аналого-цифровых БИС, используемых при разработке интерфейсной части современных приемников различного функционального назначения	дифференциальных каскадов 4. Типовые функциональные устройства для БИС с использованием аналоговых перемножителей
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 65*

*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

**КМ-4. Полупроводниковые функционально-специализированные аналоговые и аналого-цифровые БИС с использованием биполярной технологии**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

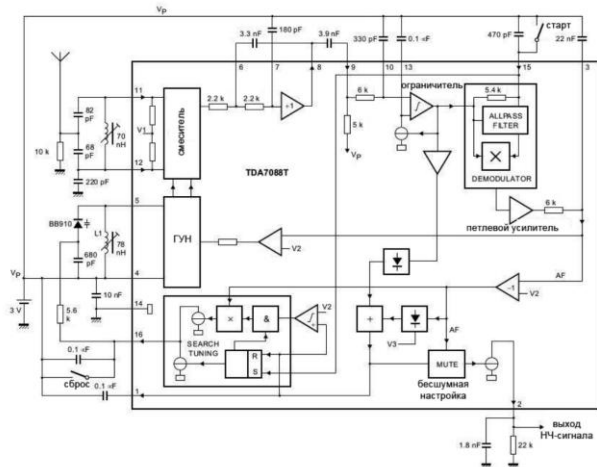
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студентам выдаются билеты. В каждом билете по 3 вопроса. Преподавателем проверяется письменный ответ, определяется правильность ответа и глубина понимания вопроса, широта раскрытия темы. После этого выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными ниже.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы

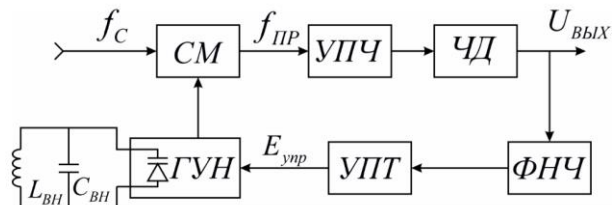
**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: использовать аналоговые, аналого-дискретные и аналого-цифровые БИС для технической реализации приемно-усилительных устройств и интерфейсных частей современных приемников различного функционального назначения	1. Проанализировать БИС тюнера FM-диапазона. Пояснить принципы функционирования основных блоков.
--	--



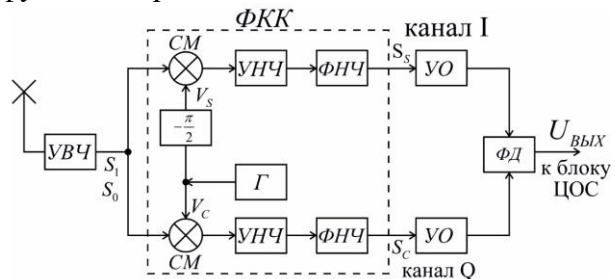
2. Пояснить принцип функционирования системы ОСЧ.

Изобразить ожидаемую форму регулировочной характеристики



3. Проанализировать структурную схему предложенного устройства.

Определить его назначение и пояснить принцип функционирования.



**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

**КМ-5. Полупроводниковые функционально-специализированные аналоговые и аналого-дискретные БИС с использованием КМОП-технологии**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студентам выдаются билеты. В каждом билете по 3 вопроса. Преподавателем проверяется письменный ответ, определяется правильность ответа и глубина понимания вопроса, широта раскрытия темы. После этого выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными ниже.

**Краткое содержание задания:**

Выполнить задания и ответить на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: проводить компьютерное моделирование и экспериментальное исследование как отдельных функциональных узлов, входящих в состав БИС, так и БИС в целом</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Создать схему из АЦП и виртуального генератора на входе. Получить диаграммы напряжений во всех узлах схемы. Параметры источника: амплитуда 1,5 В, частота 10 кГц. Частоты КАМ АЦП 250 кГц и 4 МГц соответственно. Сделать выводы.</li><li>2. Исследовать схему функционального генератора, представляющего собой последовательное соединение источника синусоидального напряжения (частота 80 кГц, амплитуда 4 В), усилителя-ограничителя (ограничение амплитуды 1 В) и неинвертирующего интегратора (константа интегрирования 0,35). Наблюдать эпюры напряжений во всех узлах схемы. Сделать выводы.</li><li>3. По указанию преподавателя реализовать в Anadigm Filter конкретный фильтр. Сравнить порядок фильтра при аппроксимации по Баттерворту, Чебышеву, а также для эллиптической аппроксимации и аппроксимации по Бесселю. Перейти к автоматическому созданию схем устройств на ПАИС и сравнить задействованные ресурсы (количество ОУ, конденсаторов) для каждой из них.</li><li>4. Провести моделирование схемы формирователя квадратурных компонент (ФКК), который позволяет получить синфазную и квадратурную составляющие сигнала. Заметим, что данная схема не может быть размещена в памяти одной ПАИС; поэтому ее нужно реализовывать на двух кристаллах.</li></ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 8*

*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: 65*

*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

### **КМ-6. Реферат на выбранную тему**

**Формы реализации:** Выступление (доклад)

**Тип контрольного мероприятия:** Реферат

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выступление с презентацией реферата, подготовленного студентом в процессе изучения дисциплины.

**Краткое содержание задания:**

Выполнить реферат по предложенным темам

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые БИС для разработки конкретных устройств приема и обработки радиосигналов	1.БИС трансиверов типа nRF0433, XE1203F и XE1205F: принципы построения, архитектура и основные технические характеристики 2.Основы теории и техники практической реализации СТ-фильтров с использованием КМОП-технологии 3.Принципы построения считывателей и радиометок для RFID-систем в частотном диапазоне 860-960 МГц и 2,45 ГГц
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 80*

*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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Классификация ИМС по частотному диапазону
2. Принцип построения квадратурного приемника прямого преобразования
3. Базовые варианты построения ПК-цепей

Процедура проведения

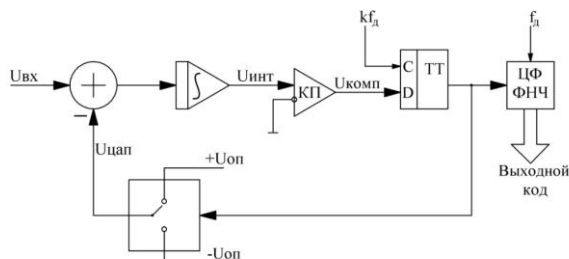
Письменный ответ по билетам, устное обсуждение полученных результатов с перекрестным опросом.

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

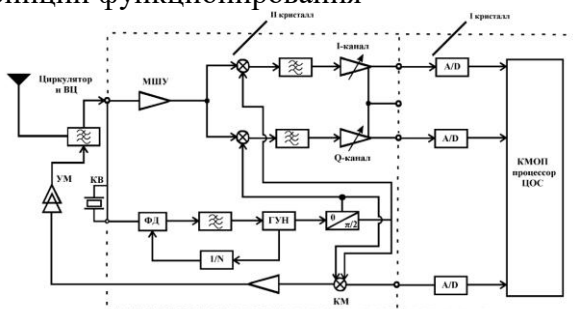
**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств с целью оптимизации их параметров

Вопросы, задания

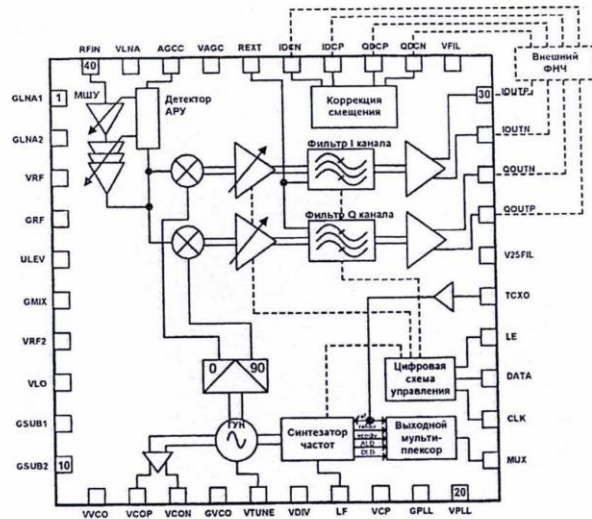
1. Конвейерные АЦП
2. Сигма-дельта АЦП
3. Составить таблицу напряжений в узлах схемы при входном напряжении 0.4 В



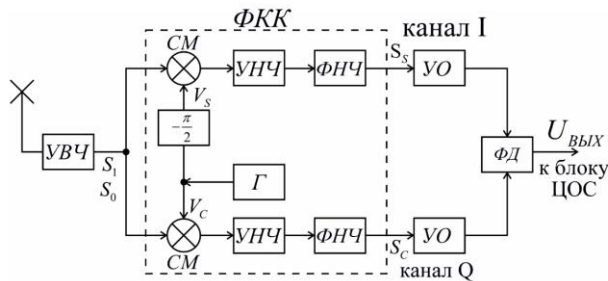
4. Указать тип приемного устройства. Пояснить назначение основных элементов схемы и принцип функционирования



5. Указать тип приемного устройства. Пояснить назначение основных элементов схемы и принцип функционирования



6. Указать место ФКК в приеме-передающем тракте. Пояснить назначение основных элементов схемы и принцип функционирования



7. Базовые варианты построения ПК-цепей  
8. Принципы функционирования ПК-устройств

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В каком типе сигнала присутствует временная дискретизация при отсутствии квантования по уровню?

Ответы:

1. Аналоговом 2. Аналого-дискретном 3. Аналого-цифровом 4. Цифровом  
Верный ответ: 2. Аналого-дискретном

2. Супергетеродинные приемники выполняются следующим образом:

Ответы:

1. С преобразованием на нулевую частоту 2. С однократным или двукратным преобразованием частоты 3. Только с двукратным преобразованием частоты 4. Ни одним из перечисленных способов

Верный ответ: 2. С однократным или двукратным преобразованием частоты

3. Укажите место аналого-цифрового формирователя квадратурных компонент в приемном тракте

Ответы:

1. Непосредственно после входной цепи 2. Перед УПЧ 3. После УПЧ и перед блоком ЦОС 4. На выходе тракта

Верный ответ: 3. После УПЧ и перед блоком ЦОС

4. В ПАИС компании Anadigm с помощью САПР Anadigm Designer 2 возможно осуществлять следующие операции:

Ответы:

1. Конфигурирование статически и динамически переключаемых МОП-ключей 2. Изменение схемы коммутации конфигурируемых аналоговых блоков (КАБ) 3. Соединение конфигурируемых аналоговых модулей (КАМ) 4. Любую из вышеперечисленных

Верный ответ: 4. Любую из вышеперечисленных  
5. Интегральные универсальные фильтры на переключаемых МОП-конденсаторах компании MAXIM программируются с помощью

Ответы:

1. Микроконтроллера 2. Процессора ЦОС 3. Microsoft office 4. Внешнего ПЗУ

Верный ответ: 1. Микроконтроллера

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-1 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных устройств

### Вопросы, задания

1. Общая классификация ИМС
2. Классификация ИМС по степени интеграции
3. Классификация БИС. Примеры.
4. Типы широкополосных интегральных ОУ
5. Принцип построения квадратурного приемника прямого преобразования

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите операционный усилитель с высоким входным и малым выходным сопротивлениями

Ответы:

1. ИНУН 2. ИНУТ 3. ИТУН 4. ИТУТ

Верный ответ: 1. ИНУН

2. Алгоритм построения квадратурного амплитудного детектора включает в себя:

Ответы:

1. Использование одного инверсного канала с последующим выделением амплитуды сигнала  
2. Использование двух квадратурных каналов с последующим сложением и выделением закона изменения частоты сигнала  
3. Использование четырех каналов со сложением в квадратуре и выделением постоянной составляющей  
4. Использование двух квадратурных каналов с последующим сложением и выделением закона изменения амплитуды сигнала

Верный ответ: 4. Использование двух квадратурных каналов с последующим сложением и выделением закона изменения амплитуды сигнала

3. Отличительной особенностью полностью дифференциальных аналоговых, аналого-дискретных и аналого-цифровых устройств является

Ответы:

1. Подавление синфазных помех 2. Сужение динамического диапазона 3. Уменьшение площади, занимаемой на кристалле 4. Увеличение влияния паразитных ОС

Верный ответ: 1. Подавление синфазных помех

4. В интерфейсной части приемника с преобразованием на нулевую промежуточную частоту (гомодинный приемник) частотная селекция реализуется преимущественно с использованием

Ответы:

1. ПФ и РФ 2. ФВЧ и ПФ 3. ФНЧ 4. ФВЧ

Верный ответ: 3. ФНЧ

5. В схеме аппаратуры потребителя системы ГЛОНАСС цифровой вычислитель (ЦВ) выполняет функцию

Ответы:

1. извлечения навигационной и другой информации из принятых и преобразованных в цифровую форму радиосигналов  
2. формирования набора гармонических колебаний, необходимых для работы РЧБ, шкалы времени аппаратуры потребителя и тактовых сигналов  
3. усиления принятых сигналов, частотной селекции  
4. преобразования электромагнитных волн в электрический сигнал



Верный ответ: 1. извлечения навигационной и другой информации из принятых и преобразованных в цифровую форму радиосигналов

6.Какая из вышеперечисленных особенностей не относится к достоинствам устройств на переключаемых МОП-конденсаторах?

Ответы:

1. простота сопряжения с дискретными и цифровыми устройствами 2. малая площадь, занимаемая на кристалле 3. высокий уровень шумов коммутации 4. возможность реализации в полностью интегральной форме

Верный ответ: 3. высокий уровень шумов коммутации

7.Постоянная времени аналого-дискретного интегратора на переключаемых МОП-конденсаторах зависит

Ответы:

1. Только от отношения емкостей МОП-конденсаторов 2. От отношения емкостей МОП-конденсаторов и частоты коммутации МОП-ключей 3. Только от частоты коммутации МОП-ключей 4. Ни от одного из перечисленных

Верный ответ: 2. От отношения емкостей МОП-конденсаторов и частоты коммутации МОП-ключей

8.Схемы на переключаемых МОП-конденсаторах по своим свойствам

Ответы:

1. Чисто аналоговые 2. Чисто цифровые 3. Аналого-дискретные 4. Аналого-цифровые

Верный ответ: 3. Аналого-дискретные

9.Возможность построения прецизионных (высокоточных) устройств обработки сигналов с использованием аналого-дискретных устройств на переключаемых МОП-конденсаторах обусловлена их

Ответы:

1. Высоким уровнем шумов 2. Высокой температурной стабильностью 3. Площадью 4. Импульсной характеристикой

Верный ответ: 2. Высокой температурной стабильностью

10.Особенностью устройств "system on chip" является

Ответы:

1. Выполнение на одном кристалле в едином технологическом процессе 2. Отсутствие дробовых шумов 3. Невозможность реализации в дифференциальном исполнении 4. Малая степень интеграции компонентов

Верный ответ: 1. Выполнение на одном кристалле в едином технологическом процессе

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 65*

*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*

### *III. Правила выставления итоговой оценки по курсу*