

**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 системы

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Методы и устройства цифровой обработки сигналов**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Архипова С.В.
	Идентификатор	Rd5bd572c-LakovshchikSV-2ca8e99

С.В.
Архипова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAlA-eada3f0e

А.А.
Комаров

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAlA-eada3f0e

А.А.
Комаров

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 Способен проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных систем

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

2. ПК-2 Способен разрабатывать и модернизировать радиоэлектронные системы

ИД-1 Разрабатывает структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Итоговая контрольная работа (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 «Дискретные комплексные последовательности» (Контрольная работа)

2. Контрольная работа № 2 «Спектры дискретных комплексных последовательностей» (Контрольная работа)

3. Контрольная работа № 3 «Расчет комплексных БИХ-фильтров» (Контрольная работа)

4. Контрольная работа № 4 «Расчет комплексных КИХ-фильтров» (Контрольная работа)

5. Контрольная работа № 5 «Децимация и интерполяция» (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Контрольная работа № 1 «Дискретные комплексные последовательности» (Контрольная работа)

КМ-2 Контрольная работа № 2 «Спектры дискретных комплексных последовательностей» (Контрольная работа)

КМ-3 Контрольная работа № 3 «Расчет комплексных БИХ-фильтров» (Контрольная работа)

КМ-4 Контрольная работа № 4 «Расчет комплексных КИХ-фильтров» (Контрольная работа)

КМ-5 Контрольная работа № 5 «Децимация и интерполяция» (Контрольная работа)

КМ-6 Итоговая контрольная работа (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4	КМ- 5	КМ- 6
	Срок КМ:	2	6	8	10	13	15
Дискретные вещественные и комплексные последовательности							
Вещественные и комплексные дискретные последовательности.		+	+				+
Z-форма и расчет спектра.		+	+				+
Перенос и инверсия спектра		+	+				+
Дискретное преобразование Фурье							
Дискретное преобразование Фурье		+	+				+
Расчет вещественных и комплексных БИХ-фильтров							
Расчет вещественных и комплексных БИХ-фильтров методом обобщенного билинейного преобразования в сочетании с методом смещения по частоте.				+	+	+	+
Метод комплексной задержки.				+	+	+	+
Метод комплексной арифметики				+	+	+	+
Расчет вещественных и комплексных КИХ-фильтров							
Расчет вещественных и комплексных КИХ-фильтров методом взвешивания.				+	+	+	+
Расчет комплексных КИХ-фильтров методом комплексной задержки.				+	+	+	+
Децимация и интерполяция							
Децимация и интерполяция						+	
Полифазные фильтры							
Полифазные фильтры-дециматоры и полифазные фильтры-интерполяторы						+	
Вес КМ:		10	20	20	20	10	20

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 систем с целью оптимизации их параметров	Знать: возможности по обработке результатов компьютерного математического моделирования сигналов по типовым методикам и базовым алгоритмам цифровой обработки сигналов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ. понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения общие принципы анализа и обработки дискретных сигналов в цифровых системах	КМ-1 Контрольная работа № 1 «Дискретные комплексные последовательности» (Контрольная работа) КМ-2 Контрольная работа № 2 «Спектры дискретных комплексных последовательностей» (Контрольная работа) КМ-3 Контрольная работа № 3 «Расчет комплексных БИХ-фильтров» (Контрольная работа) КМ-4 Контрольная работа № 4 «Расчет комплексных КИХ-фильтров» (Контрольная работа) КМ-5 Контрольная работа № 5 «Децимация и интерполяция» (Контрольная работа) КМ-6 Итоговая контрольная работа (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-1ПК-2 Разрабатывает структурные, функциональные и	Уметь: самостоятельно приобретать и	КМ-1 Контрольная работа № 1 «Дискретные комплексные последовательности» (Контрольная работа) КМ-2 Контрольная работа № 2 «Спектры дискретных комплексных

	принципиальные схемы радиоэлектронных систем	использовать в практической деятельности новые знания и умения в области цифровой обработки сигналов выполнять моделирование структурных схем комплексных цифровых фильтров с использованием программ математического и схемотехнического моделирования выполнять моделирование комплексных сигналов с использованием программ математического и схемотехнического моделирования	последовательностей» (Контрольная работа) КМ-3 Контрольная работа № 3 «Расчет комплексных БИХ-фильтров» (Контрольная работа) КМ-4 Контрольная работа № 4 «Расчет комплексных КИХ-фильтров» (Контрольная работа) КМ-5 Контрольная работа № 5 «Децимация и интерполяция» (Контрольная работа) КМ-6 Итоговая контрольная работа (Контрольная работа)
--	--	--	---

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа № 1 «Дискретные комплексные последовательности»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают индивидуальное задание с задачами, аналогичными рассмотренным на занятиях. Длительность работы - 30-40 минут.

Краткое содержание задания:

Дана комплексная дискретная последовательность $x(nT)$ $x(nT) = \{(0.5-2j), -1, (3+j), 2j\}$.
Требуется представить ее в графическом виде, записать в виде взвешенной суммы дельта-импульсов
и определить Z-форму.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: общие принципы анализа и обработки дискретных сигналов в цифровых системах	1.Что такое Z-преобразование? 2.Почему сумма дельта-импульсов называется взвешенной?
Уметь: выполнять моделирование комплексных сигналов с использованием программ математического и схемотехнического моделирования	1.Записать последовательность в виде взвешенной суммы дельта-импульсов 2.Изобразить графически дискретную комплексную последовательность

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Контрольная работа № 2 «Спектры дискретных комплексных последовательностей»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают индивидуальное задание с задачами, аналогичными рассмотренным на занятиях. Длительность работы - 30-40 минут.

Краткое содержание задания:

1. Дана комплексная дискретная последовательность $x(nT)$ $x(nT) = \{3, (0.5+0.5j), 2, -j\}$
 - Записать выражения для спектральной плотности последовательности
 - Построить графики модуля и аргумента спектральной плотности.
2. В качестве повторяющегося элемента дана последовательность из задания 1. Также даны параметры периодической последовательности: период повторения p и количество повторений M .
 - Представить данные ее в графическом виде.
 - Определить Z -форму
 - Записать выражение для спектральной плотности этих последовательностей
 - Построить графики модуля и аргумента спектральной плотности одного периода, множителя повторений и всей периодической последовательности.
3. Задана комплексная последовательность (из задания 1). Даны параметры сдвига по частоте спектральной плотности этой последовательности.
 - Записать полученную последовательность в виде набора отсчетов
 - Записать Z -форму последовательности, полученной в результате сдвига спектра.
 - Записать выражение для спектральной плотности
 - Построить графики модуля и аргумента спектральной плотности
4. Задана комплексная последовательность (из задания 1).
 - Рассчитать значения дискретного спектра.
 - Рассчитать значения дискретного спектра последовательности из задания 1, дополненной четырьмя нулями.
 - Построить полученные значения на графиках

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: общие принципы анализа и обработки дискретных сигналов в цифровых системах	1.Что такое спектральная плотность последовательности? 2.Чем непрерывный спектр последовательности отличается от дискретного?
Уметь: выполнять моделирование комплексных сигналов с использованием программ математического и схемотехнического моделирования	1.Записать выражение для спектральной плотности последовательности 2.Записать выражения для спектральной плотности периодической последовательности

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Контрольная работа № 3 «Расчет комплексных БИХ-фильтров»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают индивидуальное задание с задачами, аналогичными рассмотренным на занятиях. Длительность работы - 30-40 минут.

Краткое содержание задания:

По НЧ-прототипу Баттерворта 3 порядка спроектировать ФНЧ с граничной частотой 2кГц, частотой дискретизации 20кГц и частотой смещения $W_0=0.25f_d$

- Методом ОБП в сочетании в методом КЗ найти передаточную функцию заданного фильтра
- Изобразить структурную схему фильтра
- Сместить передаточную функцию на заданную частоту W_0
- Построить графики АЧХ вещественного и комплексного фильтров в пределах W от 0 до 1.
- Изобразить каноническую структурную схему нового фильтра
- Составить разностные уравнения

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: возможности по обработке результатов компьютерного математического моделирования сигналов по типовым методикам и базовым алгоритмам цифровой обработки сигналов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.	1.Что такое НЧ-прототип 2.Что происходит с АЧХ фильтра при смещении по половину частоты дискретизации
Уметь: выполнять моделирование структурных схем комплексных цифровых фильтров с использованием программ математического и схемотехнического моделирования	1.Построить прямую структурную схему 2.Составить разностные уравнения фильтра

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-4. Контрольная работа № 4 «Расчет комплексных КИХ-фильтров»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают индивидуальное задание с задачами, аналогичными рассмотренным на занятиях. Длительность работы - 30-40 минут.

Краткое содержание задания:

Задано число коэффициентов разложения n , тип фильтра и его частоты.

Требуется записать выражения для определения коэффициентов фильтра, его передаточной функции и построить на одном графике АЧХ фильтра для следующих условий:

- число коэффициентов n , оконной функции нет
- число коэффициентов n , оконная функция из задания
- число коэффициентов $2n$, оконной функции нет
- число коэффициентов $2n$, оконная функция из задания

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: возможности по обработке результатов компьютерного математического моделирования сигналов по типовым методикам и базовым алгоритмам цифровой обработки сигналов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.	1.Что такое однородный КИХ-фильтр? 2.Как зависит АЧХ фильтра от числа коэффициентов разложения?
Уметь: выполнять моделирование структурных схем комплексных цифровых фильтров с использованием программ математического и схемотехнического моделирования	1.Построить АЧХ фильтра без использования оконных функций 2.Построить АЧХ фильтра с использованием заданной

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	оконной функции

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-5. Контрольная работа № 5 «Децимация и интерполяция»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают индивидуальное задание с задачами, аналогичными рассмотренным на занятиях. Длительность работы - 30-40 минут.

Краткое содержание задания:

Передаточная функция фильтра:

$$H(z) = a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2} + a_3 z^{-3} + a_4 z^{-4} + a_5 z^{-5} + a_6 z^{-6} + a_7 z^{-7}$$

Изобразить структурную схему дециматора и интерполятора при изменении частоты дискретизации в 4 раза.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	1.Как осуществляется понижение частоты дискретизации? 2.Как осуществляется изменение частоты дискретизации в дробное число раз?
Уметь: самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области цифровой обработки сигналов	1.Изобразить схему дециматора и применить замечательные тождества 2.Изобразить схему интерполятора и применить замечательные тождества 3.Изобразить схему устройства, обеспечивающего изменение частоты

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	дискретизации в дробное число раз

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-6. Итоговая контрольная работа

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают индивидуальное задание с двумя задачами по разным темам, рассмотренным на занятиях. Длительность работы - 30-40 минут.

Краткое содержание задания:

Дана комплексная дискретная последовательность $x(nT)$ $x(nT)$. Требуется представить ее в графическом виде, записать в виде взвешенной суммы дельта-импульсов, определить Z-форму и записать выражение для спектральной плотности.

По НЧ-прототипу Баттерворта 2 порядка спроектировать ФВЧ с граничной частотой 1кГц, частотой дискретизации 8кГц и частотой смещения $W_0=0.75f_d$

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: возможности по обработке результатов компьютерного математического моделирования сигналов по типовым методикам и базовым алгоритмам цифровой обработки сигналов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.	1.Что такое комплексная Z-форма последовательности? 2.Как изменится АЧХ фильтра при смещении по частоте на заданную величину?
Знать: общие принципы анализа и обработки дискретных сигналов в цифровых системах	1.Что такое комплексная дискретная последовательность?
Уметь: выполнять моделирование комплексных сигналов с использованием программ математического и схемотехнического моделирования	1.Записать выражение для АЧХ фильтра 2.Построить структурную

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	схему фильтра

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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. Запишите заданную дискретную последовательность в виде взвешенной суммы δ -импульсов и в виде Z-формы. Запишите выражение для спектральной плотности этой последовательности. По заданным параметрам p и M найдите Z-форму периодической последовательности и ее спектральную плотность. Дополните последовательность четырьмя нулями и рассчитайте ее дискретный спектр. Постройте эти значения на графике.

$$x(nT) = \{-1, -2, -2, -1\}; p=6; M=2$$

2. Изобразите прямую и каноническую структурные схемы, реализующие заданную передаточную функцию. Составьте соответствующие разностные уравнения. Рассчитайте первые 5 отсчетов комплексной импульсной характеристики. Найдите выражения для АЧХ и ФЧХ.

$$H(z) = \frac{1 + 1 - z^{-2}}{1 + 2z^{-1} + z^{-2}}$$

Процедура проведения

Студент получает билет с индивидуальным заданием, включающим в себя две задачи. В течение 60 минут он решает задачи, после чего проводится беседа по решению этих задач.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных систем с целью оптимизации их параметров

Вопросы, задания

1. Изобразите прямую и каноническую структурные схемы, реализующие заданную передаточную функцию.
2. Постройте схему фильтра методом смещения частотных характеристик
3. Постройте схему фильтра методом комплексной задержки
4. Рассчитайте значения коэффициентов КИХ-фильтра методом взвешивания

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Комплексный дискретный фильтр - это:

Ответы:

1. Фильтр, обрабатывающий только комплексные сигналы

2. Фильтр, АЧХ которого строится в комплексной плоскости
3. Фильтр, у которого отсчеты импульсной характеристики комплексные
4. Фильтр, у которого АЧХ комплексная

Верный ответ: 3

2. При смещении АЧХ фильтра на произвольную величину по частоте:

Ответы:

1. АЧХ остается четной функцией (симметричной относительно $f_d/2$)
2. АЧХ инвертируется
3. АЧХ становится нечетной функцией
4. АЧХ становится несимметричной

Верный ответ: 4

3. При смещении АЧХ фильтра по частоте: на $f_d/2$

Ответы:

1. АЧХ остается четной функцией (симметричной относительно $f_d/2$)
2. АЧХ инвертируется
3. АЧХ становится нечетной функцией
4. АЧХ становится несимметричной

Верный ответ: 2

4. Методом взвешивания можно рассчитать:

Ответы:

1. Любые типы фильтров (ФНЧ, ФВЧ, РФ, ПФ)
2. Только ФНЧ и ФВЧ
3. Только РФ и ПФ

Верный ответ: 1

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-2} Разрабатывает структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных систем

Вопросы, задания

1. Запишите заданную комплексную дискретную последовательность в виде взвешенной суммы δ -импульсов и в виде Z-формы.
2. Запишите выражение для спектральной плотности заданной комплексной последовательности.
3. По заданным параметрам p и M найдите Z-форму периодической комплексной последовательности и ее спектральную плотность.
4. Рассчитайте дискретный спектр комплексной дискретной последовательности
5. Запишите разностные уравнения фильтра
6. Постройте схему фильтра методом комплексной арифметики

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для дискретной последовательности $x(nT) = \{0.5j, -j, 1, (3+j)\}$ укажите правильную запись действительной и мнимой части

Ответы:

1. $x_1(nT) = \{0.5, -1, 1, 4\}$; $x_2(nT) = \{j, -j, 0, j\}$
2. $x_1(nT) = \{0, 0, 1, 3\}$; $x_2(nT) = \{0.5, -1, 0, 1\}$

3. $x_1(nT)=\{0.5, -1, 1, 4\}$; $x_2(nT)=\{0.5, -1, 0, 1\}$
4. $x_1(nT)=\{0, 0, 1, 3\}$; $x_2(nT)=\{j, -j, 0, j\}$

Верный ответ: 2

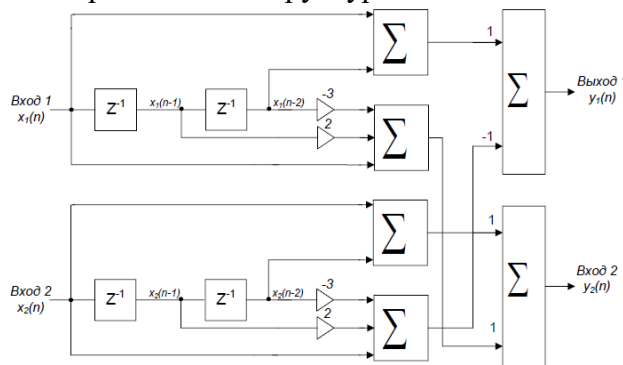
2. При смещении спектра дискретной последовательности на $0.5f_d$ ее отсчеты:

Ответы:

1. Становятся комплексными
2. Не изменяются
3. Знаки отсчетов меняются на противоположные
4. Знаки четных отсчетов меняются на противоположные

Верный ответ: 4

3. По приведенной структурной схеме запишите разностные уравнения фильтра:



Ответы:

1. $y_1(n)=x_1(n)+x_1(n-2)-(x_2(n)+2x_2(n-1)-3x_2(n-2))$; $y_2(n)=x_2(n)+x_2(n-2)+x_1(n)+2x_1(n-1)-3x_1(n-2)$
2. $y_1(n)=x_1(n)+x_1(n-2)+(x_2(n)+2x_2(n-1)-3x_2(n-2))$; $y_2(n)=x_2(n)+x_2(n-2)+x_1(n)+2x_1(n-1)-3x_1(n-2)$
3. $y_1(n)=x_1(n)+x_1(n-2)-(x_2(n)+2x_2(n-1)-3x_2(n-2))$; $y_2(n)=x_2(n)+x_2(n-2)-(x_1(n)+2x_1(n-1)-3x_1(n-2))$

$$y_1(n)=x_1(n)+x_1(n-2)+(x_2(n)+2x_2(n-1)-3x_2(n-2)); y_2(n)=x_2(n)+x_2(n-2)-(x_1(n)+2x_1(n-1)-3x_1(n-2))$$

Верный ответ: 1

4. Метод взвешивания позволяет проектировать фильтры:

Ответы:

1. Только с симметричной АЧХ
2. С несимметричной АЧХ

Верный ответ: 2

5. При понижении частоты дискретизации в M раз дециматор:

Ответы:

1. Убирает из последовательности отсчетов все отсчеты, кратные M
2. Сохраняет в последовательности только отсчеты, кратные M

Верный ответ: 2

6. При изменении частоты дискретизации в дробное число раз:

Ответы:

1. Последовательность блоков неважна
2. Сначала нужно использовать дециматор, а потом интерполятор
3. Сначала нужно использовать интерполятор, а затем дециматор

Верный ответ: 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.