

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

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Компьютерная фотоника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Методы анализа и обработки сигналов**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b

(подпись)

Н.М.

Скорнякова

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b

(подпись)

Н.М.

Скорнякова

(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 способен обеспечивать проектирование и конструирование оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующих изделий

ИД-5 Разработка конструкторской документации на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности

ИД-6 Разработка технических заданий на проектирование и конструирование оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Погрешности АЦП и ЦАП (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Графическое построение Фурье и вейвлет-образов (Проверочная работа)

2. Кодирование информации (Проверочная работа)

3. Z преобразование (Контрольная работа)

БРС дисциплины

9 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Вейвлет преобразование сигналов					
Прямое вейвлет преобразование	+				
Обратное вейвлет преобразование	+				
Определение характеристик сигнала					
Преобразование Гильберта			+		
Кепстральный анализ			+		
Z-преобразование			+		

Методы кодирования и сжатия сигналов				
Основные понятия кодирования сигналов			+	
Алгоритм Хаффмана.			+	
Косинусное кодирование.			+	
Арифметическое кодирование			+	
Аппаратура цифровых сигнальных процессоров				
Микропроцессоры обработки сигналов				+
Погрешности АЦП/ЦАП				+
Микроконтроллеры, микропроцессоры и цифровые процессоры обработки сигналов (DSP)				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$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-5 _{ПК-1} Разработка конструкторской документации на оптические, электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности	Знать: теоретические основы цифровых методов обработки сигналов общую характеристику процесса проектирования и реализации цифровых систем обработки оптической информации Уметь: реализовывать различные методы и алгоритмы для обработки результатов экспериментальных исследований выбирать и обосновывать различные методы и алгоритмы для обработки результатов экспериментальных исследований	Графическое построение Фурье и вейвлет-образов (Проверочная работа) Z преобразование (Контрольная работа) Кодирование информации (Проверочная работа) Погрешности АЦП и ЦАП (Тестирование)
ПК-1	ИД-6 _{ПК-1} Разработка технических заданий на проектирование и конструирование	Знать: математические основы методов обработки и представления	Графическое построение Фурье и вейвлет-образов (Проверочная работа) Кодирование информации (Проверочная работа) Погрешности АЦП и ЦАП (Тестирование)

	оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	экспериментальных данных современную приборную базу и методику работы с ней применительно к обработке результатов оптического эксперимента Уметь: осуществлять сбор и анализ экспериментальных данных применять современную приборную базу к обработке экспериментальных сигналов в системах компьютерной фотоники	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Графическое построение Фурье и вейвлет-образов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

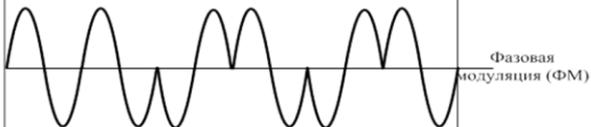
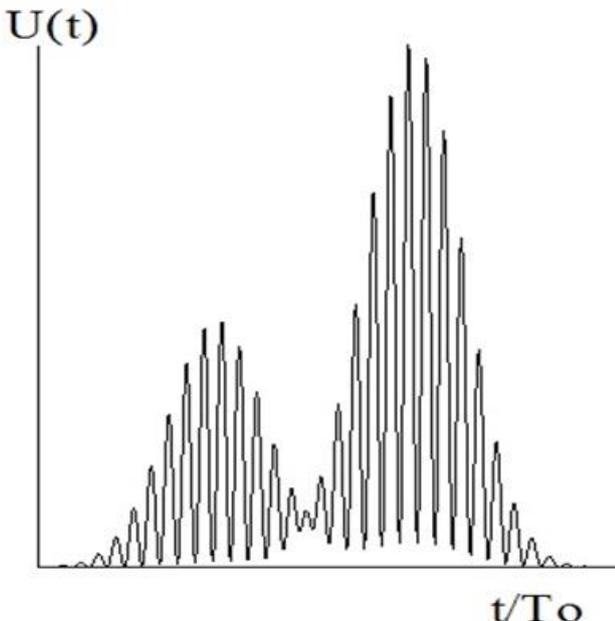
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

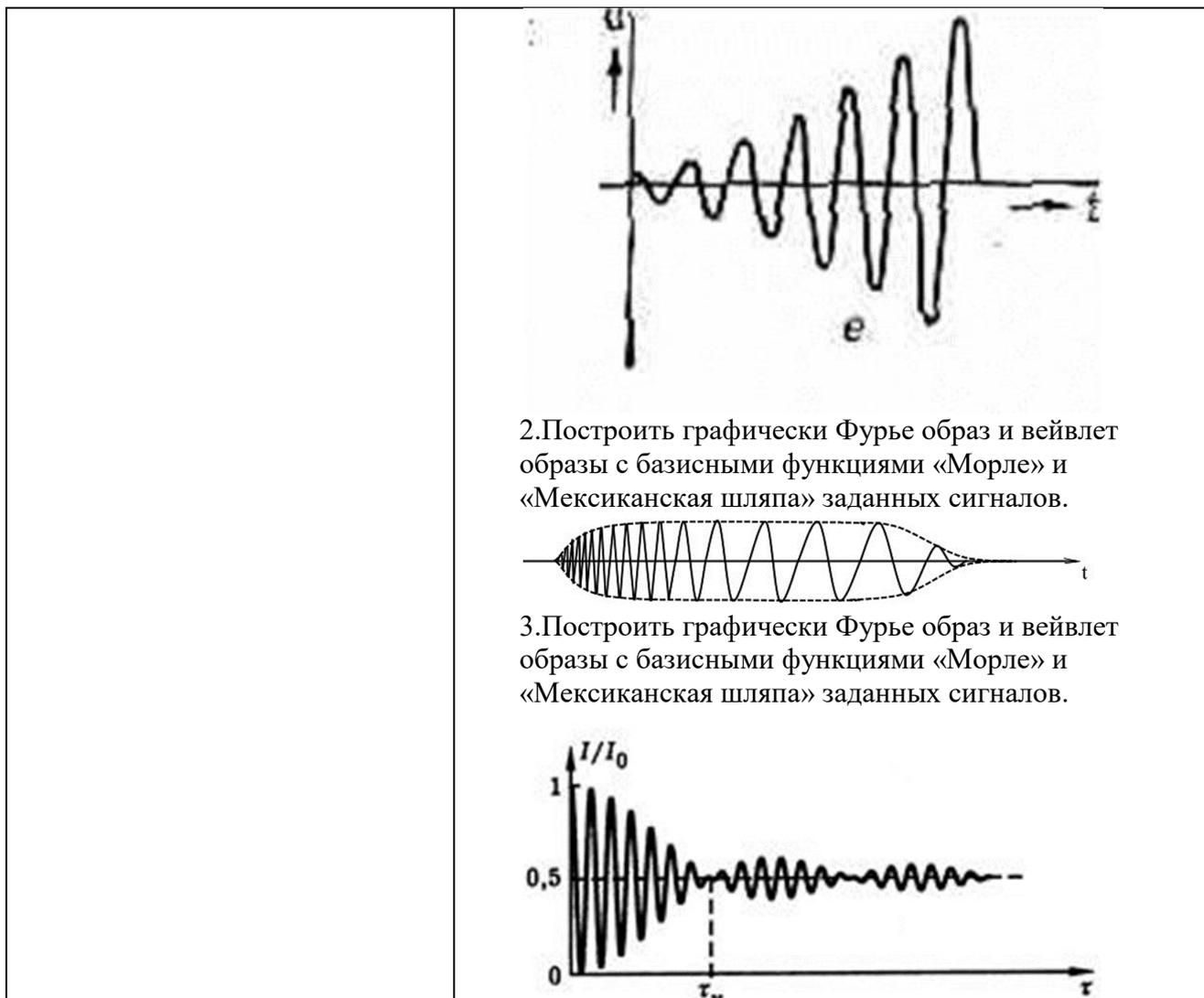
Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме "Вейвлет преобразование сигналов"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: общую характеристику процесса проектирования и реализации цифровых систем обработки оптической информации	<p>1. Построить графически Фурье образ и вейвлет образы с базисными функциями «Морле» и «Мексиканская шляпа» заданных сигналов.</p>  <p>2. Построить графически Фурье образ и вейвлет образы с базисными функциями «Морле» и «Мексиканская шляпа» заданных сигналов.</p> 
Знать: современную приборную базу и методику работы с ней применительно к обработке результатов оптического эксперимента	1. Построить графически Фурье образ и вейвлет образы с базисными функциями «Морле» и «Мексиканская шляпа» заданных сигналов.



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: 70

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: 60

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

КМ-2. Z преобразование

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на решение задач по теме "Определение характеристик сигнала"

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: выбирать и обосновывать различные методы и алгоритмы для обработки результатов экспериментальных исследований</p>	<p>1.</p> <p>1. Написать Z-образ следующей последовательности в положительной и отрицательной символикe:</p> $s = \{2; 1,5; -0,3; 15; 6; 8; -5; 7; -9,7; 6\}$ <p>2. Написать и представить графически область сходимости следующих Z-образов:</p> $F(z) = \frac{1}{1 - az^{-1}}$ $F(z) = \frac{1 - ab}{(1 - az^{-1})(1 - bz)}$ <p>3.</p> <p>1. Выполнить обратное z-преобразование методом степенных рядов с уменьшающейся степенью для функции (ограничится 6 членами последовательности):</p> $F(z) = \frac{-2z + 1 + 4z^2}{-3z^2 + 2 + 9z}$
---	--

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: 70

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: 60

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

КМ-3. Кодирование информации

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме "Методы кодирования и сжатия сигналов"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: теоретические основы цифровых методов обработки сигналов	1. Подсчитайте, сколько видеопамати надо для хранения трех страниц с разрешением 640 x 480 с количеством цветов 256. 2. Какое изменение цвета происходит по диагонали от нижнего правого угла к верхнему левому? 3. Выполнить кодирование Хаффмана сообщения: <table border="1" data-bbox="639 840 1481 947"><tr><th>Символ</th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th></tr><tr><th>Число вхождений</th><td>120</td><td>62</td><td>95</td><td>54</td><td>24</td><td>16</td><td>84</td><td>24</td><td>63</td><td>112</td><td>90</td></tr></table>	Символ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Число вхождений	120	62	95	54	24	16	84	24	63	112	90
Символ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K														
Число вхождений	120	62	95	54	24	16	84	24	63	112	90														
Знать: математические основы методов обработки и представления экспериментальных данных	1. Подсчитайте, сколько видеопамати надо для хранения трех страниц с разрешением 1280 x 1080 с количеством цветов 256. 2. Какие координаты будут у желтого, малинового и бирюзового цветов по RGB кубу? 3. 1. Выполнить арифметическое кодирование и декодирование сообщения «KLAXBP», используя следующий постоянный алфавит: <table border="1" data-bbox="639 1265 770 1581"><tr><td>A</td><td>0,25</td></tr><tr><td>B</td><td>0,15</td></tr><tr><td>D</td><td>0,15</td></tr><tr><td>E</td><td>0,10</td></tr><tr><td>K</td><td>0,10</td></tr><tr><td>L</td><td>0,10</td></tr><tr><td>N</td><td>0,08</td></tr><tr><td>P</td><td>0,05</td></tr><tr><td>X</td><td>0,02</td></tr></table> 4. Выполнить кодирование Хаффмана и арифметическое кодирование с декодированием с переменным алфавитом фразы «оптические системы»	A	0,25	B	0,15	D	0,15	E	0,10	K	0,10	L	0,10	N	0,08	P	0,05	X	0,02						
A	0,25																								
B	0,15																								
D	0,15																								
E	0,10																								
K	0,10																								
L	0,10																								
N	0,08																								
P	0,05																								
X	0,02																								

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: 70

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: 60

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

КМ-4. Погрешности АЦП и ЦАП

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на решение задач по теме "Аппаратура цифровых сигнальных процессоров"

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: реализовывать различные методы и алгоритмы для обработки результатов экспериментальных исследований	<ol style="list-style-type: none">1.Какие типы погрешностей по постоянному току есть у АЦП?2.Под каким углом должна идти идеальная передаточная характеристика ЦАП?<ol style="list-style-type: none">а) 90 градусовб) 45 градусовв) - 45 градусовг) -90 градусов3.Какие из этих пунктов относятся к 32-х битным процессорам?<ol style="list-style-type: none">а) Использование сложных инструкций переменной длиныб) Переупорядочивание и оптимизация во время компиляциив) Попытки предсказания переходовг) Исполнение нескольких последовательностей команд одновременнод) Загрузка данных из памяти по мере необходимости4.Напишите типы микропроцессоров по их архитектуре.
Уметь: осуществлять сбор и анализ экспериментальных данных	<ol style="list-style-type: none">1.В чем может быть выражена разрешающая способность АЦП и ЦАП?<ol style="list-style-type: none">а) В милливольтгахб) В весе младшего разрядав) В долях от полной шкалыг) В миллиамперахд) В количестве уровней2.Если максимальная частота входного сигнала равна 1000 Гц, то АЦП с какой частотой дискретизации надо взять для правильного отображения сигнала?<ol style="list-style-type: none">а) 1500 Гцб) 1000 Гц

	<p>в) Более 2000 Гц г) Менее 2000 Гц д) Более 1000 Гц</p> <p>3. Какими параметрами определяется производительность микропроцессора?</p> <p>а) Объем кэш-памяти б) Объем адресуемой памяти в) Тактовая частота г) Частота системной шины д) Набор дополнительных инструкций</p>
<p>Уметь: применять современную приборную базу к обработке экспериментальных сигналов в системах компьютерной фотоники</p>	<p>1. Что такое субдискретизация? 2. Что произойдет с сигналом в результате эффекта наложения спектров?</p> <p>а) Его частота уменьшится б) Его частота увеличится в) Частота не изменится</p> <p>3. Что такое частота Найквиста и полоса Котельникова?</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется "зачтено" если работа выполнена в соответствии с заданием

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется «не зачтено», если работа не представлена на проверку, выполнена не верно или выполнена с ошибками

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Обратное Z – преобразование. Преобразование интегрированием по контуру.
2. Погрешности АЦП по постоянному току
3. Выполнить графически Фурье преобразование и вейвлет преобразование с базисными функциями Морле и Мексиканская шляпа для сигнала, выданного преподавателем.

Процедура проведения

Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-5_{ПК-1} Разработка конструкторской документации на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности

Вопросы, задания

1. Преобразование Гильберта. Свойства.
2. Кепстральный анализ.
3. Z – преобразование. Основные понятия. Свойства.
4. Процессоры цифровой обработки сигналов. Цели и задачи обработки.
5. Обработка сигналов в реальном времени.
6. Критерий Найквиста. Полоса Котельникова.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Под каким углом должна идти идеальная передаточная характеристика ЦАП?

Ответы:

1. 90 градусов
2. 45 градусов
3. - 45 градусов
4. -90 градусов

Верный ответ: 2

2. Что произойдет с сигналом в результате эффекта наложения спектров?

Ответы:

1. 1. Его частота уменьшится

2. Его частота увеличится

3. Частота не изменится

Верный ответ: 1

3. Если максимальная частота входного сигнала равна 1000 Гц, то АЦП с какой частотой дискретизации надо взять для правильного отображения сигнала?

Ответы:

1. 1500 Гц

2. 1000 Гц
3. Более 2000 Гц
4. Менее 2000 Гц
5. Более 1000 Гц

Верный ответ: 3

4. Дискретное преобразование Фурье используется для?

Ответы:

1. Корреляционного анализа
2. Анализа предельных циклов
3. Спектрального анализа
4. Квантового анализа

Верный ответ: 3

5. Какое свойство не относится к дискретному преобразованию Фурье?

Ответы:

1. Линейность
2. Круговая свёртка
3. Задержка
4. Симметрия

Верный ответ: 2

6. Что является результатом вейвлет преобразования?

Ответы:

1. 1. Частотно-временное представление сигнала
2. 2. Временное представление сигнала
3. 3. Частотное представление сигнала

Верный ответ: 1

2. Компетенция/Индикатор: ИД-бПК-1 Разработка технических заданий на проектирование и конструирование оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Вопросы, задания

1. Общие принципы вейвлет преобразования. Требования к базисным функциям.
2. Вейвлет преобразование. Базисные функции Морле и «мексиканская шляпа».
3. Обратное вейвлет преобразование.
4. Свойства вейвлет преобразования.
5. Обратное Z – преобразование. Преобразование интегрированием по контуру.
6. Обратное Z – преобразование. Метод разложения на элементарные дроби.
7. Обратное Z – преобразование. Метод разложения в степенной ряд.
8. Z – преобразование. Применения.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Подсчитайте, сколько видеопамати надо для хранения трех страниц с разрешением 1600 x 900 с количеством цветов 256.

Ответы:

1. 32,96 Мб
2. 4,32 Мб
3. 34,56 Мб
4. 4,12 Мб

Верный ответ: 4

2. Процесс преобразования аналогового сигнала в последовательность значений, называется?

Ответы:

1. Квантование сигнала по уровню
2. Получение цифрового сигнала
3. Дискретизацией сигнала
4. Модуляцией сигнала

Верный ответ: 3

3. Какие Z- преобразование имеет свойства ?

Ответы:

1. Нелинейность
2. Цикличность
3. Линейность, задержка, свёртка
4. Сопряжённость

Верный ответ: 3

4. Какие бывают формы дискретных фильтров?

Ответы:

1. Каноническая, транспонированная, последовательная, эллиптическая
2. Каноническая, балансная, параллельная, эллиптическая
3. Транспонированная, последовательная, параллельная, каскадная
4. Каноническая, транспонированная, последовательная, параллельная

Верный ответ: 4

II. 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 выбрано верно на 80 %

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» выставляется если большинство вопросов раскрыто. Выбрано верное направления для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» выставляется если задания преимущественно выполнены

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ"