

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

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Технологии разработки программного обеспечения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная


**Оценочные материалы
по дисциплине
Цифровая обработка сигналов**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)


С.В.
Вишняков

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9


(подпись)

С.В.
Вишняков

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В.
Вишняков

(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-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Базовые понятия теории сигналов (Тестирование)
2. Дискретные модели сигналов во временной и частотной областях (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Задание по Matlab/Scilab (Контрольная работа)

БРС дисциплины

10 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	6	9	12
Элементы теории сигналов				
Основные термины и понятия		+		
Частотное и временное представление сигналов		+		
Дискретизация и квантование сигналов				
Дискретизация и квантование			+	
Анализ сигналов			+	
Системы обработки сигналов				
Дискретные цифровые системы				+
Практические вопросы цифровой обработки сигналов				+
	Вес КМ:	30	35	35

§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-3	ПК-3(Компетенция)	Знать: принципы и технологию решения задач на основе применения типовых методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов виды сигналов, их характеристики, основные термины, теоремы, методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов Уметь: применять специализированные программные комплексы для моделирования систем обработки сигналов	Базовые понятия теории сигналов (Тестирование) Дискретные модели сигналов во временной и частотной областях (Тестирование) Задание по Matlab/Scilab (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Базовые понятия теории сигналов

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в СДО Прометей, 4 задания, длительность тестирования 1 час

Краткое содержание задания:

Тестирование по базовым вопросам, связанным с теорией сигналов, описанием цифровых сигналов. Понятие ортогональности сигналов

Контрольные вопросы/задания:

Знать: виды сигналов, их характеристики, основные термины, теоремы, методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов

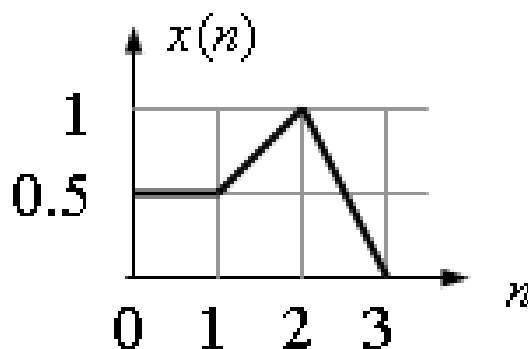
1. Определить скалярное произведение заданных сигналов $x_1(t)$ и $x_2(t)$

$$x_1(t) = \sin(\omega t) \quad x_2(t) = \sin(2\omega t)$$

- 1) 0
- 2) >0
- 3) <0
- 4) недостаточно данных

ответ: 1

2. Вычислить четырехточечное дискретное преобразование Фурье (ДПФ) заданного сигнала



- 1) 0.5000; -0.1250-0.1250i; 0.2500; -0.1250+0.1250i
- 2) 0.6250; -0.1250-0.2500i; 0.1250; -0.1250+0.2500i
- 3) 0.5000; -0.1250+0.1250i; 0.2500; -0.1250-0.1250i
- 4) 0.6250; -0.2500-0.1250i; -0.1250; -0.2500+0.1250i

ответ: 1

3. На вход линейного преобразователя сигналов поочередно были поданы сигналы x_1 и x_2 , на выходе были измерены дисперсии сигналов D_1 и D_2 соответственно. Определите дисперсию сигнала на выходе преобразователя, если на его вход подана линейная комбинация сигналов: $y = K x_1 + V x_2$ (K, V – целые числа), а взаимная корреляционная функция

сигналов x_1 и x_2 равна нулю. $D_1=0,3$; $D_2=0,5$; $K=2$;

$V=-1$

1) 1,7

2) 0,1

3) 1,1

4) 0,8

ответ: 1

4. Вычислите скалярное произведение дискретных сигналов $x_1=(3,1,2)$ $x_2=(2,2,-2)$

1) -2

2) -1

3) 0

4) 1

5) 2

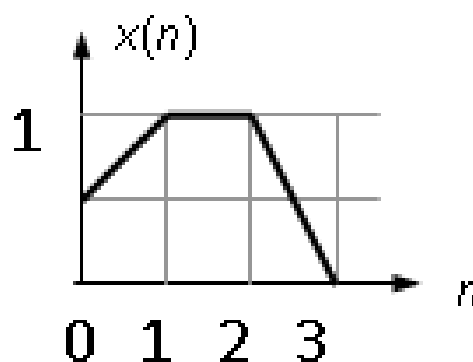
6) 3

7) 4

8) 5

ответ: 7

5. Вычислить четырехточечное дискретное преобразование Фурье (ДПФ) заданного сигнала



1) 0.6250; -0.1250-0.2500i; 0.1250; -0.1250+0.2500i

2) 0.5000; -0.1250+0.1250i; 0.2500; -0.1250-0.1250i

3) 0.6250; -0.2500-0.1250i; -0.1250; -0.2500+0.1250i

4) 0.5000; -0.1250-0.1250i; -0.2500; -0.1250+0.1250i

ответ: 1

6. Определить скалярное произведение заданных сигналов $x_1(t)$ и $x_2(t)$

$$x_1(t) = \sin(\omega t)$$

$$x_2(t) = \sin(2\omega t)$$

1. 1) 0

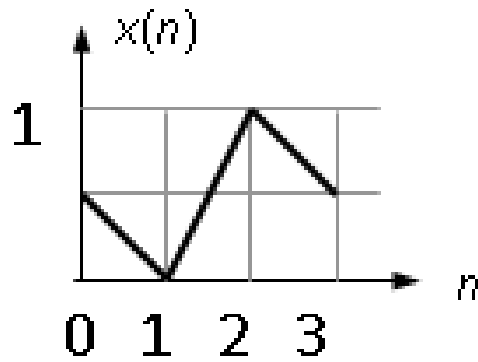
2) >0

3) <0

4) недостаточно данных

ответ: 1

7. Вычислить четырехточечное дискретное преобразование Фурье (ДПФ) заданного сигнала



1. 0.5000; -0.1250+0.1250i; 0.2500; -0.1250-0.1250i
2. 0.6250; -0.2500-0.1250i; -0.1250; -0.2500+0.1250i
3. 0.5000; -0.1250-0.1250i; -0.2500; -0.1250+0.1250i
4. 0.5000; 0.1250-0.1250i; -0.2500; 0.1250+0.1250i

ответ: 1

8. На вход линейного преобразователя сигналов поочередно были поданы сигналы x_1 и x_2 , на выходе были измерены дисперсии сигналов D_1 и D_2 соответственно. Определите дисперсию сигнала на выходе преобразователя, если на его вход подана линейная комбинация сигналов: $y = K x_1 + V x_2$ (K, V – целые числа), а взаимная корреляционная функция сигналов x_1 и x_2 равна нулю. $D_1 = 0,2$; $D_2 = 0,6$; $K = -3$; $V = 1$

1. 2,4
2. 0
3. 1,2
4. 0,8

ответ: 1

9. Вычислите скалярное произведение дискретных сигналов $x_1 = (3, 3, 1)$ $x_2 = (1, 1, -2)$

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5
6. 6
7. 7
8. 8

ответ: 4

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. Дискретные модели сигналов во временной и частотной областях

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование в СДО Прометей, 4 задания, длительность тестирования 1 час

Краткое содержание задания:

Тестирование по моделям дискретным моделям сигналов во временной и частотной областях

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: принципы и технологию решения задач на основе применения типовых методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов</p>	<p>1. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=128$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект наложения спектра</p> <p>1.</p> <p>2. 1) $s(k)=\sin(3 \pi k t_s) + 0.08\cos(11 \pi k t_s)$</p> <p>2) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s - 0.2) + 0.1\cos(3 \pi k t_s)$</p> <p>3) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s) + 0.5\cos(4 \pi k t_s - 0.1)$</p> <p>ответ: 1</p> <p>2. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=128$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект наложения спектра</p> <p>1. 1) $s(k)=\sin(3 \pi k t_s) + 0.08\cos(11 \pi k t_s)$</p> <p>2. 2) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s) + 0.5\cos(4 \pi k t_s - 0.1)$</p> <p>3. 3) $s(k)=\sin(4 \pi k t_s) + 0.4\cos(7 \pi k t_s)$</p> <p>4. ответ: 1</p> <p>3. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=128$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект наложения спектра</p> <p>1. 1) $n(3 \pi k t_s) + 0.08\cos(11 \pi k t_s)$</p> <p>2. 2) $n(2 \pi k t_s) + 0.5\cos(4 \pi k t_s - 0.1)$</p> <p>3. 3) $n(3 \pi k t_s + 0.5) + 0.2\cos(9 \pi k t_s)$</p> <p>4. ответ: 1</p> <p>4. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=150$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект размытия (утечка) спектра</p> <p>1. 1) $s(k)=\sin(4 \pi k t_s) + 0.08\cos(8 \pi k t_s - 0.5)$</p> <p>2. 2) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s - 0.2) + 0.1\cos(3 \pi k t_s)$</p>
---	--

3. 3) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s) + 0.5\cos(4 \pi k t_s-0.1)$

4. 4) $s(k)=\sin(4 \pi k t_s) + 0.4\cos(7 \pi k t_s)$

5. ответ: 2,4

5. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=150$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект размытия (утечка) спектра

1. 1) $s(k)=\sin(4 \pi k t_s) + 0.08\cos(8 \pi k t_s-0.5)$

2. 2) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s) + 0.5\cos(4 \pi k t_s-0.1)$

3. 3) $s(k)=\sin(4 \pi k t_s) + 0.4\cos(7 \pi k t_s)$

4. 4) $s(k)=\sin(3 \pi k t_s+0.5) + 0.2\cos(9 \pi k t_s)$

5. ответ: 3,4

6. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=150$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект размытия (утечка) спектра

1. 1) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s-0.2) + 0.1\cos(3 \pi k t_s)$

2. 2) $s(k)=\sin(4 \pi k t_s) + 0.4\cos(7 \pi k t_s)$

3. 3) $s(k)=\sin(3 \pi k t_s+0.5) + 0.2\cos(9 \pi k t_s)$

4. 4) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s) + 0.5\cos(4 \pi k t_s-0.1)$

5. ответ: 1,2,3

7. Под термином "белый шум" понимается (выберите правильные утверждения):

1. 1) любой стационарный случайный сигнал

2. 2) детерминированный сигнал

3. 3) случайный сигнал, плотность мощности которого является константой

4. 4) случайный сигнал, автокорреляционная функция которого есть функция Дирака

5. ответ: 3,4

8. Укажите сигнал, имеющий минимальную базу:

1. 1) гауссов импульс

2. 2) синусоидальной формы

3. 3) прямоугольной формы

4. 4) треугольной формы

5. ответ: 1

9. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=150$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект размытия (утечка) спектра

1. 1) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s) + 0.5\cos(4 \pi k t_s-0.1)$

2. 2) $s(k)=\sin(4 \pi k t_s) + 0.08\cos(8 \pi k t_s-0.5)$

3. 3) $s(k)=\sin(3 \pi k t_s+0.5) + 0.2\cos(9 \pi k t_s)$

4. 4) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s-0.2) + 0.1\cos(3 \pi k t_s)$

5. ответ: 3,4

	<p>10. Под термином "белый шум" понимается (выберите правильные утверждения):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1) случайный сигнал, плотность мощности которого является константой 2. 2) детерминированный сигнал 3. 3) случайный сигнал, автокорреляционная функция которого линейна 4. 4) любой стационарный случайный сигнал 5. ответ: 1
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. Задание по Matlab/Scilab

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Занятия в программном комплексе Matlab

Краткое содержание задания:

Расчетное задание на свободно распространяемой системе моделирования SciLAB

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: применять специализированные программные комплексы для моделирования систем обработки сигналов</p>	<p>1. Изучить работу источников сигналов: STEP_FUNCTION, PULSE_SC, GENSIN_f и RAND_m (группа Sources), осциллографа CSCOPE (группа Sinks, здесь придется добавить источник CLOCK_c для синхронизации осциллографа). Методические указания: следует установить длительность счета на уровне 3-5 периодов сигнала; шаг счета примерно в 1000 раз меньше периода сигнала.</p> <p>2. Привести пример «дискретизации» аналогового сигнала (синусоида с круговой частотой 1 и амплитудой 2), путем перемножения этого сигнала с последовательностью коротких прямоугольных импульсов (амплитудой 1, длительность импульса 1-2% от периода, период следования импульсов необходимо выбрать так, чтобы на периоде синусоиды было 10-15 импульсов). Повторить эксперимент, увеличив частоту синусоидального сигнала в 10 раз. Сделать выводы. Методические указания: перемножение осуществляется блоком</p>
--	---

	<p>PRODUCT из группы Mathematical operations.</p> <p>3. Осуществить квантование дискретного сигнала, полученного в п. 2. Для этого использовать блок QUANT_f группы Discontinuities с шагом 0.5. Используя сумматор (блок SUMMATION группы Mathematical operations), вычислить разность дискретного и квантованного сигнала - ошибку квантования.</p> <p>4. Используя блоки INTEGRAL_f (группа Continuous time systems), GAIN_f (группа Mathematical operations) и AFFICH_m (группа Sinks) провести вычисление среднего значения X_0 и коэффициентов a_k, b_k первых пяти гармоник последовательности прямоугольных импульсов $x(t)$ (амплитуда 1, длительность импульса $(15+N*5)\%$ периода, где N – младшая значащая цифра в номере зачетной книжки студента, период следования импульсов 1) по формулам (результат - 11 чисел в блоках AFFICH_m):</p> $X_0 = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt$ $a_k = \frac{2}{T} \int_0^T x(t) \cos(k\omega_1 t) dt$ $b_k = \frac{2}{T} \int_0^T x(t) \sin(k\omega_1 t) dt$ $\omega_1 = \frac{2\pi}{T}$ <p>здесь T - период $x(t)$.</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: 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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ПК-3(Компетенция)

Вопросы, задания

1. Какими параметрами определяется гармонический сигнал
2. Процесс преобразования аналогового сигнала в последовательность значений
3. Какой метод относится к авторегрессионному спектральному анализу
4. Как описывается линейная цепь в пространстве состояний
5. Какие бывают формы дискретных фильтров
6. Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов
7. Автокорреляционная функция
8. Дискретное преобразование Фурье
9. Задана импульсная характеристика фильтра $h(m)$. Обладает ли данный фильтр линейной ФЧХ
10. Примените к сигналу $x(n)=[1 \ 1 \ 2 \ -1 \ -1]$ треугольное окно и затем найдите сумму отсчетов полученного сигнала
11. Выполните децимацию на 3 сигнала $x(n)=[1 \ 1 \ 0 \ -1 \ -2 \ -2 \ -2 \ 0 \ 0 \ 1 \ 2 \ 1 \ 0 \ -1]$ и затем найдите сумму отсчетов полученного сигнала
12. Укажите сигнал, имеющий минимальную базу

Материалы для проверки остаточных знаний

1. При обработке сигналов приходится увеличивать или уменьшать частоту дискретизации сигналов. Что производит функция передискретизации

Ответы:

1. Повышает чистоту дискретизации в целое число раз.
2. Изменение частоты дискретизации в произвольное число раз.
3. Понижение частоты дискретизации в целое число раз
4. повышение частоты дискретизации в произвольное число раз.

Верный ответ: 2

2. Как определяется Детерминированный сигнал

Ответы:

1. Значение этого сигнала в любой момент времени определяется точно.
2. В любой момент времени этот сигнал представляет собой случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью.
3. В любой момент времени этот сигнал представляет собой не случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью.
4. Значение этого сигнала нельзя определить точно в любой момент времени

Верный ответ: 1

3. Если в аналоговой системе произвольная задержка подаваемого на вход сигнала приводит лишь к такой же задержке выходного сигнала, не меняя его формы, система называется

Ответы:

1. Стационарной.
2. Не стационарной.
3. Параметрической.
4. Системой с переменными параметрами

Верный ответ: 1

4. Система счисления – это

Ответы:

1. Правила выполнения операций над числами
2. Правила записи чисел
3. нет верного ответа

Верный ответ: 1, 2

5. Единичная импульсная функция является дискретным аналогом дельта - функции и представляет собой

Ответы:

1. Бесконечно узкий импульс с бесконечной амплитудой.
2. Одиночный отсчёт с единичным значением.
3. Сумму бесконечной геометрической прогрессии.
4. Отсчёты синусоиды с произвольной частотой и начальной фазой

Верный ответ: 2

6. Чему равна спектральная плотность мощности белого шума

Ответы:

1. $W(\omega)=0$
2. $W(\omega)=1$
3. $W(\omega)=\text{const}$
4. $W(\omega)=\infty$

Верный ответ: 1

7. Под термином "белый шум" понимается (выберите правильные утверждения):

Ответы:

1. случайный сигнал, автокорреляционная функция которого есть функция Дирака
2. случайный сигнал, плотность мощности которого является функцией Дирака

3. нестационарный случайный сигнал
4. любой стационарный случайный сигнал

Верный ответ: 1

8. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=150$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект размытия (утечка) спектра

Ответы:

1. $s(k)=\sin(2\pi k t_s - 0.2) + 0.1\cos(3\pi k t_s)$
2. $s(k)=\sin(4\pi k t_s) + 0.4\cos(7\pi k t_s)$
3. $s(k)=\sin(3\pi k t_s + 0.5) + 0.2\cos(9\pi k t_s)$
4. $s(k)=\sin(2\pi k t_s) + 0.5\cos(4\pi k t_s - 0.1)$

Верный ответ: 1, 2, 3

9. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=150$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект размытия (утечка) спектра

Ответы:

1. $s(k)=\sin(4\pi k t_s) + 0.08\cos(8\pi k t_s - 0.5)$
2. $s(k)=\sin(2\pi k t_s - 0.2) + 0.1\cos(3\pi k t_s)$
3. $s(k)=\sin(2\pi k t_s) + 0.5\cos(4\pi k t_s - 0.1)$
4. $s(k)=\sin(4\pi k t_s) + 0.4\cos(7\pi k t_s)$

Верный ответ: 2, 4

10. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=128$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект наложения спектра

Ответы:

1. $s(k)=\sin(3\pi k t_s) + 0.08\cos(11\pi k t_s)$
2. $s(k)=\sin(2\pi k t_s - 0.2) + 0.1\cos(3\pi k t_s)$
3. $s(k)=\sin(2\pi k t_s) + 0.5\cos(4\pi k t_s - 0.1)$

Верный ответ: 1

11. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=128$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект наложения спектра

Ответы:

1. $n(3\pi k t_s) + 0.08\cos(11\pi k t_s)$
2. $n(2\pi k t_s) + 0.5\cos(4\pi k t_s - 0.1)$
3. $n(3\pi k t_s + 0.5) + 0.2\cos(9\pi k t_s)$

Верный ответ: 1

12. Сделайте выводы об устойчивости фильтра, заданного уравнением: $y(n) + a_1 y(n-1) + a_2 y(n-2) = x(n) + b_1 x(n-1)$ $a_1=1$; $a_2=0.25$; $b_1=0$

Ответы:

1. устойчив
2. неустойчив
3. мало данных

Верный ответ: 1

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: 70

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: 60

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

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