

**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. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ИД-1 Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, теории информации, электротехники, электроники, основ вычислительной техники и программирования
ИД-2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ИД-3 Демонстрирует знание основных методов теоретического и экспериментального исследования, применяемых в математике, физике и технических науках
2. ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
ИД-3 Демонстрирует знание основных методов управления в технических системах, способах получения и обработки информации о техническом состоянии цифровых электронных устройств и средств вычислительной техники
3. ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ИД-1 Демонстрирует знание методов и способов использования программных средств для решения практических задач
ИД-2 Использует программные средства для решения практических задач

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

4 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
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, теории информации, электротехники, электроники, основ вычислительной техники и программирования	Знать: виды сигналов, их характеристики, основные термины, теоремы, методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов	Базовые понятия теории сигналов (Тестирование)
ОПК-1	ИД-2 _{ОПК-1} Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общеинженерных знаний	Задание по Matlab/Scilab (Контрольная работа)
ОПК-1	ИД-3 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основных методов теоретического и экспериментального исследования, применяемых в математике, физике и технических науках	Знать: принципы и технологию решения задач на основе применения типовых методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов	Базовые понятия теории сигналов (Тестирование)
ОПК-7	ИД-3 _{ОПК-7} Демонстрирует	Знать:	Дискретные модели сигналов во временной и частотной областях

	знание основных методов управления в технических системах, способах получения и обработки информации о техническом состоянии цифровых электронных устройств и средств вычислительной техники	решения стандартных профессиональных задач Уметь: находить решение междисциплинарных задач, применяя типовые методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов	(Тестирование) Задание по Matlab/Scilab (Контрольная работа)
ОПК-9	ИД-1 _{ОПК-9} Демонстрирует знание методов и способов использования программных средств для решения практических задач	Знать: проблематику корреляционного и спектрального анализа сигналов при применении типовых алгоритмов обработки	Дискретные модели сигналов во временной и частотной областях (Тестирование)
ОПК-9	ИД-2 _{ОПК-9} Использует программные средства для решения практических задач	Уметь: применять специализированные программные комплексы для моделирования систем обработки сигналов	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

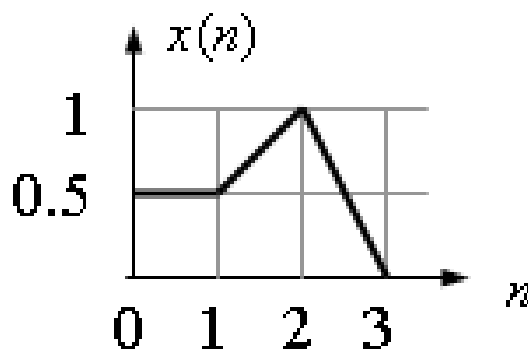
1. Определить скалярное произведение заданных сигналов $x_1(t)$ и $x_2(t)$

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

- 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

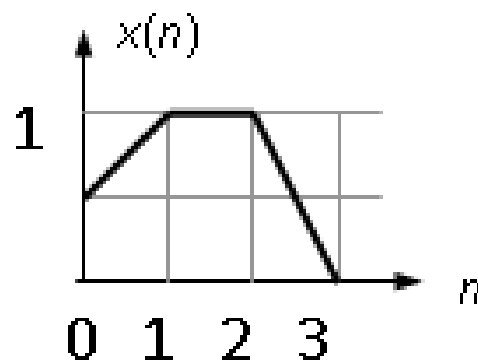
6) 3

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

Знать: принципы и технологию решения задач на основе применения типовых методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов

1. 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

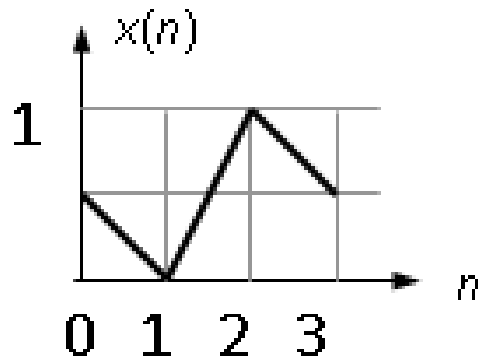
2) >0

3) <0

4) недостаточно данных

ответ: 1

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; -0.2500-0.1250i; -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

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. $D_1 = 0,2$; $D_2 = 0,6$; $K = -3$; $V = 1$

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

ответ: 1

4. 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:

Знать: решения стандартных профессиональных задач	<p>1. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=150$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект размытия (утечка) спектра</p> <ol style="list-style-type: none">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)$5. ответ: 1,2,3 <p>2. Под термином "белый шум" понимается (выберите правильные утверждения):</p> <ol style="list-style-type: none">1) любой стационарный случайный сигнал2) детерминированный сигнал3) случайный сигнал, плотность мощности которого является константой4) случайный сигнал, автокорреляционная функция которого есть функция Дирака5. ответ: 3,4 <p>3. Укажите сигнал, имеющий минимальную базу:</p> <ol style="list-style-type: none">1) гауссов импульс2) синусоидальной формы3) прямоугольной формы4) треугольной формы5. ответ: 1 <p>4. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=150$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект размытия (утечка) спектра</p>
---	--

	<ol style="list-style-type: none"> 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>5.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
<p>Знать: проблематику корреляционного и спектрального анализа сигналов при применении типовых алгоритмов обработки</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=128$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект наложения спектра 1. 2. 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) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s) + 0.5\cos(4 \pi k t_s-0.1)$ ответ: 1 2. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=128$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект наложения спектра 1. 1) $s(k)=\sin(3 \pi k t_s) + 0.08\cos(11 \pi k t_s)$ 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. ответ: 1 3. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=128$ отсчетов, $t_s=0.1$) наблюдается эффект наложения спектра 1. 1) $n(3 \pi k t_s) + 0.08\cos(11 \pi k t_s)$ 2. 2) $n(2 \pi k t_s) + 0.5\cos(4 \pi k t_s-0.1)$ 3. 3) $n(3 \pi k t_s+0.5) + 0.2\cos(9 \pi k t_s)$ 4. ответ: 1 4. 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) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s-0.2) + 0.1\cos(3 \pi k t_s)$ 3. 3) $s(k)=\sin(2 \pi k t_s) + 0.5\cos(4 \pi k t_s-0.1)$ 4. 4) $s(k)=\sin(4 \pi k t_s) + 0.4\cos(7 \pi k t_s)$

	<p>5. ответ: 2,4</p> <p>5. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=150$ отсчетов, $ts=0.1$) наблюдается эффект размытия (утечка) спектра</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1) $s(k)=\sin(4 \pi k ts) + 0.08\cos(8 \pi k ts-0.5)$ 2. 2) $s(k)=\sin(2 \pi k ts) + 0.5\cos(4 \pi k ts-0.1)$ 3. 3) $s(k)=\sin(4 \pi k ts) + 0.4\cos(7 \pi k ts)$ 4. 4) $s(k)=\sin(3 \pi k ts+0.5) + 0.2\cos(9 \pi k ts)$ 5. ответ: 3,4
--	---

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: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общеинженерных знаний</p>	<p>1. 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>
<p>Уметь: находить решение междисциплинарных задач, применяя типовые методы и алгоритмы цифровой 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>Уметь: применять специализированные программные комплексы для моделирования систем обработки сигналов</p>	<p>1. 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 PRODUCT из группы Mathematical operations. 2. 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>

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

4 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: ИД-1опк-1 Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, теории информации, электротехники, электроники, основ вычислительной техники и программирования

Вопросы, задания

- 1.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
- 2.Укажите сигнал, имеющий минимальную базу

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.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

- 2.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

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-1} Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

Вопросы, задания

1. Задана импульсная характеристика фильтра $h(m)$. Обладает ли данный фильтр линейной ФЧХ
2. Примените к сигналу $x(n)=[1 \ 1 \ 2 \ -1 \ -1]$ треугольное окно и затем найдите сумму отсчетов полученного сигнала

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. 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

3. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ОПК-1} Демонстрирует знание основных методов теоретического и экспериментального исследования, применяемых в математике, физике и технических науках

Вопросы, задания

1. Автокорреляционная функция
2. Дискретное преобразование Фурье

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. 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. Компетенция/Индикатор: ИД-3опк-7 Демонстрирует знание основных методов управления в технических системах, способах получения и обработки информации о техническом состоянии цифровых электронных устройств и средств вычислительной техники

Вопросы, задания

1. Какие бывают формы дискретных фильтров
2. Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов

Материалы для проверки остаточных знаний

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

Ответы:

1. Повышает частоту 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. Укажите сигналы при частотном анализе которых (длина выборки $N=150$ отсчетов, $ts=0.1$) наблюдается эффект размытия (утечка) спектра

Ответы:

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

Верный ответ: 2, 4

5. Компетенция/Индикатор: ИД-1опк-9 Демонстрирует знание методов и способов использования программных средств для решения практических задач

Вопросы, задания

1. Какой метод относится к авторегрессионному спектральному анализу
2. Как описывается линейная цепь в пространстве состояний

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

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

Ответы:

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

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

6. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-9} Использует программные средства для решения практических задач

Вопросы, задания

1. Какими параметрами определяется гармонический сигнал
2. Процесс преобразования аналогового сигнала в последовательность значений

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Система счисления – это

Ответы:

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

Верный ответ: 1, 2

2. 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

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